EMPATİK BEYİN

AYNA NÖRONLARININ KEŞFİ İNSAN DOĞASINI ANLAMA YETİMİZİ NASIL DEĞİŞTİRDİ?

CHRISTIAN KEYSERS



BİLİM FELSEFE

ALFA

"Empatinin beyindeki mekanizmasını açıklayacak birisi varsa o da Keysers'dir... Alanında çok ileride bir kitap."

PROF. DR. BRUCE HOOD
Bristol Üniversitesi

"Christian Keysers ana-akım hayvan nörobilimi ile bir kuramcının yeteneklerini birleştiriyor. Kitabı, ayna nöronlarının keşif macerasından, empatinin anlamına, taklit ve dilin kökenine kadar çok geniş bir yelpazeyi kapsıyor...
Eğer ayna nöronlarının gerçek niteliğini kavramak istiyorsanız Keysers' in kitabını okumalısınız."

PROF. DR. MARK HAUSER
Harvard Üniversitesi

EMPATİK BEYİN

AYNA NÖRONLARININ KEŞFİ İNSAN DOĞASINI ANLAMA YETİMİZİ NASIL DEĞİŞTİRDİ?

CHRISTIAN KEYSERS

EMPATİK BEYİN

AYNA NÖRONLARININ KEŞFİ İNSAN DOĞASINI ANLAMA YETİMİZİ NASIL DEĞİŞTİRDİ?

CHRISTIAN KEYSERS

BİLİM FELSEFE

ALFA

Alfa Yayınları **2266**
Bilim/Beyin **12**

EMPATİK BEYİN

Ayna Nöronlarının Keşfi İnsan Doğasını Anlama Yetimizi Nasıl Değiştirdi?

Christian Keysers

Özgün Adı The Empathic Brain

İngilizce Aslından Çeviren Aybey Eper

1. Basım: Aralık 2011
ISBN: 978-605-106-407-9

Sertifika No: 10905

Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni M. Faruk Bayrak
Genel Müdür Vedat Bayrak
Yayın Yönetmeni Rana Alpöz
Dizi Editörü Kerem Cankoçak
Kapak Tasarımı Bürkan Özkan
Grafik Uygulama Kâmuran Ok

Baskı ve Cilt
Melisa Matbaacılık
Tel: (212) 674 97 23 Faks: (212) 674 97 29
Sertifika No: 12088

Alfa Basım Yayım Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.
Ticarethane Sokak No: 53 34410 Cağaloğlu İstanbul, Türkiye
Tel: (212) 511 53 03 - 513 87 51 - 512 30 46 Faks: (212) 519 33 00
www.alfakitap.com

info@alfakitap.com

Kızım Julia'ya

İÇİNDEKİLER

Teşekkürler...

Bu kitapta iki kişinin emeği çok büyüktür: Karım ve iş arkadaşım Valeria Gazzola ve dostum Bas Kast. Bu kitap üçümüzündür.

Bas ve ben birlikte çalıştık. Tutkuyla, beraberce, beyni anlamanın kim olduğumuzu anlamak olduğunu gördük. Bu tutku onu belkide Almanya'nın en anlaşılır ve yetenekli bilim yazarı yaptı. Ben bir bilim adamı oldum. Onun örneği bana yazma sevgisini aşıladı. Bu kitabın yazımı boyunca onun verdiği destek ve yardımlaşma, ihtiyacım olan dayanma gücünü bana verdi. Onun düzenlemeleri ilk karalamalarından itibaren bir taslağı okunmaya değer bir kitap haline getirdi.

Toplumsal beyin laboratuarını Valeria'yla beraber kurduk. Yan yana, akıl akıla ve kalp kalbe bu kitapta tanımladıklarımı oluşturduk. Onun sinerji oluşturan tutkusu , eleştirileri ve yaratıcılığı olmadan geçecek bu araştırma yılları çok yalnızlık dolu olacak ve yazıya dökmek için çok az üretkenliğe sahip olacaktı. Onunla hayatımın her saniyesini paylaşma gibi bir ayrıcalıktan büyük bir hediye düşünemiyorum. Araştırmamız bana, insan aklının varlığını yalnızlık içinde sürdürmediğini gösterdi. O bana bu durumun gerçekliğini gün be gün daha fazla algılattı. Bu kitaptaki bütün örneklemeler ona aittir.

Bu arada sabırla ve candan bir yaklaşımla İngilizcemi parlatan Anne Perrett' e, bu kitaba tempo katan Dana Press'deki editörüm Amanda Cushman'a, bana inanan ajanslarım John Brockman ve Katinka Matson'a teşekkür ederim. Son olarakta herbiri büyük bilim adamı olan ve sırasıyla sayabileceğim; sinir ve beyin bilimi dalındaki ilk çabalarımda bana yön gösterip yolumu aydınlatan Ruth

Bennett'e, bilimin sadece keşfetme heyecanından ibaret olmayıp bütünleşme, yaratıcılık ve dürüstce duyulan bir merak içerdiğini bana gösteren danışmanım David Perrett'e, beni ayna nöronlarının harika dünyasına davet ettikleri için Vittorio Gallese ve Giacomo Rizzolatti'ye, beni fMRI dünyasıyla tanıştıran Bruno Wicker ve Mel Goodale' a teşekkürler ederim. Ayrıca laboratuarımda geçmişte veya bugün çalışan bütün arkadaşlarıma benim danışmanlığıma itimat ettikleri ve toplumsal beyni anlama çabalarımıza katkılarından dolayı minnettarlığımı belirtirim. Avrupa Komisyonunun Marie Curie Programının ve Hollanda Bilim Vakfi'nın (N.W.O) araştırmalarıma cömertçe kaynak aktararak bu kitapta sunulan çalışmalarda çok önemli rol oynadıklarını belirtmeden geçemiyeceğim.

En son olarakta, kitabımın varlığından sizi haberdar eden kişiye teşekkür etmek isterim. Eski günlerde sayıları belli olan ve herkesçe bilinen yayımcılar okumaya değer kitapları dünyaya tanıttıklarından emin olurlardı. Bu günlerin şartlarındaysa, okuyucular anlatmaz, internette paylaşmaz, başkalarına ulaştırmazsa kitaplar okunmaya hasret bekliyorlar. Bu sebepten bu kitabı beğendiyseniz lütfen başkalarına tavsiye edin.

Giriş

Kişilerle İletişim

Hayatımın en iyi günü, sizin başarısızlık olarak adlandırabileceğiniz bir şekilde başladı. Sesim beni başarısızlığa uğrattı. Bu anın en ufak ayrıntıları bile, muhtemelen hiç aklımdan çıkmayacak. 2004 Ocak ayının bir cumartesi günüydü. Soğuk, ama güzel bir kış sabahıydı, yeni yağmış kar, Dolomitler'in bakımsız sırtlarını kaplamıştı; bu dağların eteklerindeki, İtalya'nın küçük kasabası Castelrotto'daydık. Senelerdir sevdiğim kadın Valeria ve ben, küçücük bir kilisede, iki rahibin karşısında oturuyorduk. Rahiplerden biri "Şimdi birbirinize karşılıklı yemin edebilirsiniz." dedi. Kalbim çok şiddetli çarpmaya başladı.

Söyleyeceğim kelimeler – onları hazırlamış ve kafamda defalarca provasını yapmıştım – hazırdı; fakat şimdi Valeria, ailemin ve en iyi arkadaşlarımın karşısında, gözlerimin içine bakıyordu. Kontrolüm dışında boğazımda bir düğüm oluştu ve gözyaşlarım gözlerimin kenarında belirdi.

Bunu istememiştim. Ayrıca nasıl durduracağımı da bilmiyordum. Karşı koymaya çalıştım, ama bu bir şey değiştirmedi.

Ona, hayatımın geri kalanını niçin onunla geçirmek istediğimi söylemeye hazırlanırken, sesim harekete geçti. Ağzımdan bir kelime, daha doğrusu kelimenin bir bölümü çıktı. Sonra sesim, beni sessizliğe boğacak şekilde aniden kesildi. Gırtlağım konuşmamı engelledi. Herkes benim bir şey söylememi bekliyor ve etraftaki sessizlik art-

tıkça artıyordu. Böylece kendimi bir yabancı gibi dışarıdan dinleyerek, tekrar başladım. Sesim tamamen değişti. Çok duygusal başka birisinin boğuk sesi gibi çıktı.

Sonra bir şeyler oldu. Hâlâ kelimelerle mücadele ediyordum. Oldukça çaresizce etrafımızdaki insanlara bir göz attım. Başlangıçta, yapmam gerekeni yapmadığım için sıkılmış olabileceklerini düşündüm. Başta kendim olmak üzere, herkesin beklediği âdeti yerine getiremiyordum.

Fakat olup bitenler hiçte öyle değildi. Bu durumun aksine, ön sıradaki bir aziz dostumun cebinden mendilini çektiğini gördüm. Babama baktım, yüzünü kaplayan yaşları gördüm. Fotoğrafçımız bile artık fotoğraf çekmiyordu, gözlerini dikmiş bize bakıyordu ve onun gözlerinde de biriken yaşlara şaşırmıştım. Etrafimdaki kişiler, benim hissettiklerimin en azından bir kısmını, hissediyor gibiydiler. Beni rahatlattığım söylemek biraz abartı olsa da, tahmin ederim, bu durumu fark etmem ve gerçekleştiğini görmem bana yardım etti. Hâlâ titriyordum ve normalde, birisinin bir dakikada söyleyebileceği o satırları söylemek benim beş dakikamı aldı.

Ama sonunda o kelimeleri söylemeyi başardım. Valeria, sonuçta evet dedi.

Bu hikâyeyi, başıma gelenden çok, odadaki diğer kişilere neler olduğunu anlamanız bakımından anlatıyorum. Hepimiz, bu gibi anların deneyimlerini yaşamışızdır. Kendimizi, duygulanmış, ağlamış veya şoke olmuş bulduğumuz anlar... Doğrudan bizim başımıza gelenlerden değil; fakat başkalarının, bir arkadaşın veya bir aile bireyinin başına gelenlerden dolayı.

Başkalarının duyguları bizim bir parçamız haline gelir, *bizim* duygularımız olur; sanki neredeyse onların başına gelenler bizim üzerimize sıçrar. Ayrıca böyle bir deneyim yaşamak, büyük bir çaba gerektirmez. Bu deneyim otomatik olarak, sezgiyle ve büyük ölçüde kontrol dışı olarak oluşur. Bu demektir ki bunu beyinlerimiz yapar. Aslına bakılırsa, beyinlerimizin bu becerisi, başkalarıyla duygusal

bağlantı kurabilme, büyük ölçüde bizi insan yapan şeydir ve bu kitabın konusudur.

Kuşkusuz, yalnızca mutlu anları paylaşmayız. Ara sıra, araştırma çalışmalarımı açıklamak için konuşma yapmaya davet edilirim. Bazı zamanlar, davet, dünyamn uzak bir yerinden gelir ve kendimi, tamamen farklı kültürel geçmişi olan bir izleyici kitlesine konuşurken bulurum. Yine de, herkes konuşma başlangıcındaki film klibini sezgisel olarak anlar gözükür.

Klip, çocukken, en sevdiğim filmlerden biri olan James Bond rolünde Sean Connery'nin oynadığı *Dr. No* filminden alınmış. Sean, yatakta yatıyor, beyaz çarşaflar uyuyan vücudunu sarıyor. Sonra el büyüklüğünde bir tarantula çarşaflar arasından ortaya çıkar. Ayaklarıyla Bond'un kollarını tarayarak başına doğru yavaşça ilerler. Örümceğin her adımı, keskin pençesinin tutunduğu küçük bir çukuru derisinde oluşturur gibidir. Derisindeki karıncalanma duyusuyla uyanırken Bond gerilir. Kalbinin ritmik güm güm vuruşları kulaklarını şişirir. Belkemiğinde ani bir ürperti hisseder. Örümcek bir an durur. Bond'un yüzüne dik dik bakar, pençesini bir canavar gibi açar ve şimdi Bond'un başına doğru biraz daha hızlı hareketlenir. Yüzünde küçük ter damlaları oluşmaya başlar. Gerilmiş bir yay konumunda, örümceği süpürüp uzaklaştıracak bir cisim aramak için gözleriyle yatağı tarar...

Klibi en az yüz defa seyrettiğim için, genelde artık onu izlemem. Bunun yerine izleyicilere bakarım. İyi görebildiğim birkaç kişiyi seçer, onların yüzlerine ve vücutlarına bakar ve akıllarından geçeni onlara sormadan anlarım. Onu *görebilirim.* Korkularını hissedebilirim. Aslında bu durum, kendilerinin tamamen güvende olduklarını bilmelerinden, örümceğe ve Sean Connery'nin duyusuna rağmen bir korku ve zevk karışımıdır. (Bu arada Sean Connery'de aynı durumdadır: Tarantula özel efektler kullanımıyla göğsünün üzerine konmuş bir cam tabakası üzerinde yürümektedir.) Buna rağmen, sahneyi izlerken izleyicilerin kalp atışları hızlanır, biraz terlemeye başlarlar,

vücutları gerilir ve hatta bazıları örümceğin pençeleri kendi derilerini süpürüyormuşçasına kollarının karıncalandığını hissederler. James Bond' la iletişime geçiyoruz: Onun hissettiklerini hissetmeye başlıyoruz. Fakat neden? Filmlerden neden bu kadar etkileniriz? Oturma odamızın koltuğunda rahat rahat otururken neden bir film sahnesi sanki kendimiz tehlikedeymişiz gibi psikolojik yanıtlarımızı hareketlendirir?

Kuşkusuz, her gün düğün günü değil ve neyse ki, çoğumuz düzenli olarak dev örümceklerin saldırısına uğramıyoruz. İki örnek de uç noktalarda. Buna kıyasla günlük yaşantımız, bu durumun aksine daha iyi ve normal gibi gözükür. Uyanırız, kahvaltımızı partnerimizle paylaşırız, işe gideriz, eve geliriz ve yatarız.

Ama yanılmayın. Günlük yaşantımızın rutininde bile, başkalarıyla iletişim, kendilerini nasıl hissettiklerini anlama, kaçırmak istemeyeceğimiz bir durumdur. Onsuz bir toplumsal yaşam, basitçe kesintiye uğrar. Sabah uyanıp, karım Valeria'ya bakınca, beynim, uykulu yüzünün arkasında ne saklı, kötü bir rüyadan uyandığı için bir sarılma arzusu mu var, kahvaltıyı hazırlamam için bana söylemediği bir ricası mı var, gibi karışık ve evliliğim için hayati önemi olan bir sürü soruyu çabucak çözmek ister. İşe gidince, bu kitabı yazmam için gerekli olan uzun süreli izin talebimi söylemek için, dekanımın ruh hali yeteri kadar uygun mu diye karar vermem lazım. Eve dönünce, kanepeye çökme özlemindeyken, Valeria'nın yemek yapma teklifinin samimi mi olduğunu, yoksa gerçekte benim yapmamı mı arzu ettiğini düşünüp bulmam gerekli. Bütün gün içindeki ilişkilerimiz ve iş hayatımızdaki başarımız başkalarının duygu ve durumlarını iyi okumamıza bağlıdır. Başkaları kendi içsel konumlarını saklama gayreti içinde olsalarda, genelde biz onların içsel konumlarını algılayabiliriz. Sahte bir gülümsemenin arkasındaki üzüntüyü veya görünürde iyi niyetliymiş gibi görünenlerin arkalarındaki kötü niyetleri sezinleriz. Bunu nasıl yaparız? Gizlenen bir davranışı algılamayı nasıl başarırız?

Ben bir beyin bilimcisiyim, aşağıdakiler gibi temel sorularla başlangıç yapan bir alan: Lisan beynin neresinde konumlanır? Nesneleri belleğimize nasıl yerleştiririz? Beynimiz vücudumuzu nasıl hareket ettirir? Daha sonra, 1990'larda, duygular gittikçe daha popüler hale geldi. Fakat yine de, araştırmalar özellikle yalıtılmış bireyler üzerinde yapıldı. Ancak genellikle, beyinlerimiz yalıtılmış değildirler. Diğer beyinlerle, diğer kişilerle etkileşim içindedirler.

Beyin biliminin, toplumsal durumlar söz konusu olunca beyinleri incelememesinin sebeplerinden biri de, bunu yapmanın zorluğuydu. Karmaşık insan etkileşimlerini, tek bir kişi bile beyin taramasında yalan söylüyorsa, test etmek o kadar basit değildir.

Cevabın bir diğer parçası da, bu problemle uzun süredir kimsenin ciddi ilgilenmemesidir. Başkalarının duygularını okumak çok basit göründü, çantada keklik gibiydi. Hesapları veya yabancı dili tam anlamıyla avucumuzun içine almak seneler sürer. Ama yanınızdaki birinin mutlu olduğunu veya korku içinde olduğunu fark etmeniz hiçbir "probleminiz" olmadığını gösterir. Çoğu kez, başkalarının duygularını paylaştığınız zaman, siz bilinçli olarak hiçbir şey *yapamazsınız* bile, o içinizde kendiliğinden *oluşur*. Örümcek, göğsüne doğru yavaşça ilerlerken, Bond'un içine düştüğü durumu anlamanız için *düşünmeniz* gerekmez. Onu sezgisel olarak anlayabilirsiniz. Bunu yaparken göstereceğiniz çaba çok kolay ve zahmetsiz olur. Buna karşılık genelde on altı yaşma gelmeden hesap işlerinde başarılı olamazsınız. Ne gariptir ki, bilgisayar endüstrisi 1950'lerden beri matematiksel hesaplarla uğraşmasına rağmen, yirmibirinci yüzyılın bilgisayarları ve robotları bile yanlarındaki insanın mutlu veya korkmuş olduğunu farkedemezler. Başka insanları anlayabilme bizim için bu kadar kolayken neden bilgisayarlar için bir o kadar zordur?

Bununla beraber insan beynine baktığınız zaman, başka bir manzara ortaya çıkar. İnsan beyni, muhtemelen bilinen evrenin en karmaşık uzvudur ve hatta yedi yaş gibi çok küçük yaştaki çocuklar bile zorlanmadan, çevrelerindeki kişilerin akıllarından ve dolayısıyla be-

yinlerinden, neler geçtiğini tanımlayabileceklerini sezinlerler. Bir zar atarsam ve size geleni sorarsam, " tahmin edebilirim ama nasıl kesin olarak bilebilirim ki?" dersiniz. Oysa eğlenceli bir partide, bir yatak odasına el ele koşturan ve oda kapısını fısıldaşarak kapatan bir genç kadın ve bir genç erkek görürseniz, içerideki durumlarından hemen hemen emin olabilir ve neler olmak üzere olduğu hakkında bir tahmin riskini rahatlıkla göze alabilirsiniz. Her nasılsa, doğa bize bir oyun oynar ve mantığa aykırı bir biçimde, karmaşık insan beynine ilişkin tahmini, zarın basit bir yuvarlanışının sonucunu tahminden *daha kolay* hale getirir.

Bu durumda, beynimiz bunu nasıl yapar? Uzun bir süredir, elimizde bir ipucu yoktu. Ama daha sonra, 1990'ların başlarında, İtalya'nın Parma şehrinde, meslektaşlarım, özel nitelikte beyin hücreleri keşfettiler ve bunları "ayna nöronları" diye adlandırdılar: Bu buluş her şeyi değiştirdi. Yalnızca insan beynine bakışımızı değil, aynı zamanda toplumsal etkileşimlere bakış açımızı da değiştirdi.

Ayna nöronları, bizi çevreleyen kişilerin davranış ve duygularına, başkalarını bizim bir parçamız haline getirecek şekilde ayna tutarlar. Bu hücrelerin mevcudiyeti insan davranışının birçok gizemli yönünü açıklayabilir. Örneğin, yanınızdaki birinin diyet gereği sizin yememeniz gereken bir şeyi yediğini görmeniz, diyetinize bağlı kalmanızı zorlaştırır. Başka bir örneği ele alalım: Acınız olduğu zaman, beyin hücrelerinin belirli bir ağ örgüsü etkinleşir; bunu "acı ağ örgüsü" diye adlandıralım. Bununla birlikte, bu hücrelerin bazıları özeldir. Yalnızca acı hissettiğiniz zaman değil, aynı zamanda, başka bir kişiyi acı içinde gördüğünüzde de etkinleşirler. Bu acı hücreleri ayna nöronlarının bir örneğidir. Başkalarının hissettiklerini sezinlememizi sağlarlar. Ayna nöronları bizi toplumsallaştırır.

1990'ın başlarında, ayna nöronlarının keşfinden beri, toplumsal yaşamımızda gittikçe artan içgörüler kazandık. Bu yeni buluşların coşkusunu sizlerle paylaşacağım.

Bu kitabın ana sorusu başkalarıyla nasıl iletişim kuracağımızdır. Ayna nöronları, bu konumda anahtar rol üstlenmelerinden dolayı, bu kitabın kahramanlarıdır. Ayna nöronlarını ne kadar çok tanırsak, kendimizi de o kadar çok tanımış olacağız. Ayna nöronları bize, vücut ve akıl arasında ilişki ve dil gelişimi için içgörüler verir. Ancak, ayna nöronlarını incelemek, insan doğasına ilişkin görüşümüzü değiştirmenin yanında, aynı zamanda günlük yaşantımızın göze çarpmayan yönlerine ilişkin daha fazla öngörüler de verir. Örneklersek: Favori beyzbol oyuncunuzun kritik bir atışta sopayı sallamasını seyrederken kollarınız neden aniden kıpırdar? Bir piyanistin, bir piyano parçasını dinlerken parmaklarını oynatmadan durması neden zordur? Bir psikoterapist, hastasının ruhsal durumunu nasıl anlar? Dikkatli olmak için nèye gereksinimi vardır? Diğer yandan, başkalarının ne yaptığını basitçe izleyerek nasıl beceriler edinebiliriz?

Ayna nöronlarının başka kişilerle iletişim sağlamamıza katkı sağlamaları sebebiyle, bu hücrelerin işlev bozukluğu, başkalarıyla "duygusal iletişim kesilmesine" yol açar. Örneğin, otistik kişiler, duygusal olarak bizlerin tamamından kopmuş gözükürler: Ayna nöronları bizlere bunun nedenini söyleyebilirler mi? Ayna nöronlarının bulunması, otistik kişiler için yeni terapötik stratejilerin geliştirilmesinde yardımcı olmuşlar mıdır? Ted Bundy gibi psikopatlar hiç umursamazmış gibi katlederler: Ayna nöronları kurbanlarının acısının onu ilgilendirmede neden başarısız olduğunu açıklayabilirler mi?

Bu kitapta, o sorulara bazı kesin olmayan cevaplar vermeyi deneyeceğim. Sonraki bölümlerin akışında, empatinin, beyninizin mimarisine nasıl derinden kazındığını fark edeceksiniz. Başkalarının başına gelenler, beyninizin hemen hemen bütün alanlarını etkiler. Empatik olmak, başkalarıyla iletişimde bulunmak için tasarlandınız. Beynimizin bizi empatik yapan ilkelerini irdeleyerek, zarif sadeliğini keşfederek, neyin bizi gerçekten insan yaptığını fark etmemizle gelen dehşet ve merakı paylaşmayı umarım.

1

Ayna Nöronlarının Keşfi

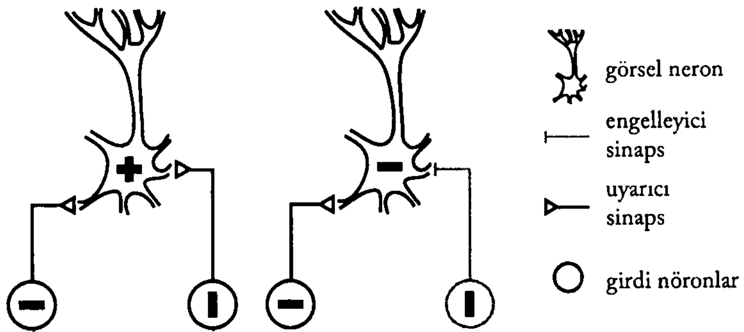
" Leo, non puo essere!" Vittorio yüzü sakallı başını inançsızlık içinde sallıyor "Leo, bu olamaz!" Plastik torbadan bir üzüm daha alıp maymunun önündeki tepsiye koyar. Vittorio üzümü tutar ve aynı anda hoparlörden mitralyöz sesine benzer bir ses gelir. Tabii ki öyle değil. Bu "ateşleme" adı verilen tek bir sinir hücresinin sesidir. Maymunun beynine, saç teli kalınlığında bir elektrot yerleştirilir, sinir hücresi etkinleşir etkinleşmez, elektrottan ölçülen zayıf akım güçlendirilir, hoparlörde bir sese dönüştürülür ve bir osiloskopun ekranında yeşil bir çizgi olarak görünür. "İşte tekrar ateşliyor! Bir ses alıyor muyuz? Aynı hücre olabilir mi?" Osiloskopa bakan Vittorio, şaşırmış görünür. Her şey normaldir. Yeşil çizgiler siyah bir fon üstünde ışıldar. O anda, maymun tepsideki üzümü yakalarken aynı yanıt sesleri duyulur. Leo "bu çok şaşırtıcı" der.

Gerçekten şaşırtıcıydı. O gün, 1990 senesinin sıcak bir Ağustos akşamı, Parma Üniversitesi'nde Leonardo Fogassi, Vittorio Gallese, Giacomo Rizzolatti ve ekibin geri kalanı ne bulduklarının birden farkına varamadılar. Yıllar sonra, ünlü nörobilimci Vilayanur Ramachandran, İtalyan bilimcilerin, hemen hemen rastlantı sonucu

gerçekleşen devrim niteliğindeki buluşunu, " tahmin ediyorum ayna nöronları psikolojide DNA' nın biyolojide yaptığını yapacaklar" diyerek, Jim Watson ve Francis Crick' in çift sarmal buluşu ile karşılaştıracaktı.

Ekip, beyin hücresinin çok özel bir çeşidini, ilk ayna nöronunu bulmuştu. Bu hücreler, yalnızca maymun küçük bir üzümü yakalama gibi özel bir eylemi gerçekleştirdiği zaman değil, aynı zamanda başka birisi de benzer eylemi yaptığında cevap verirler. 1990'lardan beri başka bilim ekipleri de maymunlar üzerindeki buluşu tekrarlamayı başardılar. Ayna nöronları, beynin nasıl çalıştığı konusundaki algılama biçimimizi temelinden değiştirdi.

Ayna nöronlarının keşfinden önce, beynin birçok bölgesi (bu bölgelerin bu kitaptada sıkça rastlıyacağımız en önemli olanları *Empatik Beynin Haritası* bölümünde resimlenmiştir) hakkındaki bilgi birikimimiz, sıkı bir iş paylaşımı içinde çalışan bir beyin görüntüsü algılatıyordu. Beynin en arkasında yer alan birincil görsel korteks diye adlandırılan korteksin retinadaki genel görüntüyü, görüntünün özel yerlerindeki kenar ve açılara odaklanarak ufak detaylara ayrıştırdığı bilinirdi. Bu ayrıntılar daha sonra temporal görsel korteks (çizgede koyu yeşil) içindeki beyin bölgelerinde özel nöronlar tarafından bir araya getirilir ve üzüm görüntüsü elde edilirdi. Beynin daha ön kısımlarında yer alan ve premotor diye adlandırılan (çizgede PM ve IFG) ile tamamlayıcı motor alanları (çizgede SMA) belirli bir eylemi gerçekleştirmemizden *önce* etkinleşmeye başlarlardı. İleride yapacaklarımızı programlar gibiydiler. Diğer yandan, bu bilgiler doğrultusunda birincil motor korteks, (çizgede M1) bedenimizi gerçekten hareketlendirdiğimiz zaman etkinleşip, kas hareketlerimizi denetliyordu. Beyin iki yarıdan oluşuyordu. Dünyayı algılama ve üzümü görme beynin arka yarısı tarafından yapılarken, eylem yapma ve üzüm yakalama beynin ön yarısı tarafından gerçekleştiriliyordu (çizgede M1, PM, IFG ve SMA).



Şekil 1.1 Aynı nöronun iki farklı haldeki diyagramı. Bir nöron, yatay ve dikey görsel nöronlardan uyarı sinyalleri aldığında "+" dedektöre dönüşürken; yataydan uyarı, dikeyden engelleme sinyalleri aldığında ise "-" dedektöre dönüşür.

Ayna nöronlarının bulunuşu beynin çalışma bölümleri hakkındaki görüşü değiştirdi. Ayna nöronlarının, dünyayı algılamak *ve* ona bağlı eylem yapmak üzere çift amaçları vardır. Parma' da bulunan ekibin bulduğu sinir hücresi, maymunun yalnızca kendi eylemleriyle ilgili olduğu sanılan nöronların yer aldığı beynin ön lobunda bulunuyordu. Bununla beraber nöron, bir premotor[1] nöron için doğal olan biçimde, maymun üzümü yakaladığı zaman etkinleştiği gibi, maymun başka birisinin aynı eylemi yaptığını görünce de etkinleşiyordu. Bu durum çok şaşırtıcıydı; çünkü bu ikinci işlemin beynin tamamen farklı bir bölgesinde yapıldığı düşünülüyordu. Düşünülenin aksine sanki maymunun beyni deneycinin eylemlerine ayna tutuyormuş gibi, gözlemlediği eylemi yapar görünüyordu: Deneycinin eylemleri, maymunun kendi eylem diline yansıtılmıştı.

Eylemlerin gözlemine cevap veren bir premotor nöronun bulunması, yalnızca görüntüleri *ekrana getirdiğini* düşündüğünüz yatak odanızdaki televizyonun, yıllarca yatak odanızda yaptığınız her şeyi

1 Beynin ön lobundaki motor korteksin ön bölümü. İsteğe bağlı hareketleri koordine eder (E.N.)

kaydetmiş bir video gibi de çalıştığını gözlemlemeniz kadar şaşırtıcıydı. Giriş ve çıkışın basit ikili yapısı aniden anlamını kaybetti: Beyin, dünyayı görme ve dünya üzerinde eylem yapma olgusunda ortak hareket eden tek bir sistemde birleşti.

İlk ayna nöronlarının kaydedilmesinden sonra ekip, maymunun bir deneycinin üzümü eline alması sırasında, hafifçe hareketlendiğinden şüphe etti. Bu durum, premotor nöronların varlıklarıyla açıklanabilirdi; fakat maymun üzerinde dikkatli bir inceleme ve kas eylemlerinin kayıtları, ayna nöronlarının ele alma görüntüsüne, maymun inceleme yaparken de cevap verdiklerini ortaya çıkardı. Ekip yavaş yavaş, premotor nöronların – ayna nöronları – maymunun belli olan davranışından farklı görevleri olabileceği olasılığına sıcak baktı.

O zaman, bir premotor nöronun başkalarının eylemlerini incelerken ateşleme yapması ne demekti? Giriş bölümündeki örneğe geri dönelim ve beyninizdeki bazı hücrelerin, parmağınızı bir bıçakla kestiğiniz zaman etkilendiğini söyleyelim. Beynimizdeki kimi acı nöronlarının ateşlenmesi, acıyı algılamamızı sağlar: Algılama, beynimizin dolaysız, zarar verici bir uyarıcıya verdiği cevaptır. Şimdi, başka birisinin parmağını kestiğini gördüğünüzde tamı tamına aynı hücrenin ateşlediğini düşünelim. Beyniniz, başkasının acısını sanki sizin acınızmış gibi algılayacaktır. Onların acısı, abartısız sizin acınız olur. Böylece olanın açıklamasını yaparsak: Başkasını yaralanmış görünce, hücrelerimizin bazıları kendimiz yaralanmış gibi etkinleşir. Şimdi, Parma'da bulunan ayna nöronuna dönersek, orada nöronu ateşleyen acı değil, eylemlerdi. Bu nöron, beyninizde bulunan ve sizin üzümü tutmanızı sağlayan sinir hücrelerinden biriydi. Gerçekte, nöronun, başkasının eylemine önemsiz bir bakışla etkinleşmesi, beyninizin başka kişilerin yaptığını, sizin eylemlerinize bir çatı oluşturacak şekilde tercüme etmesindendir. Maymunun beyni, Vittorio'nun üzümü eline alışını izlerken, sanki eylemi maymunun kendisi etkinleştiriyormuş gibi içsel bir algı verir görünümündedir.

Acı nöronları etkinleşmesinin size acı duyusunu algılattığı düşünülürse, premotor kortekste[2] bir nöronun uyarılması size ne algılatır? Premotor nöronlar yapay olarak uyarılırsa, maymun yaptığı işi bırakır ve aniden bir şey yakalamaya yönlenir[1]. Bu durum, premotor nöronların aynı zamanda maymunun kendi eylemlerinin bütünsel bir parçası olduğunu doğrular; bununla beraber, bu eylem gerçekleştiğinde maymunun ne algıladığı sorusu cevapsız kalır. Bazı hareketlerimiz istem dışıdır: Bir masanın kenarında ayak ayaküstüne oturursanız ve diz kapağınızın altına küçük bir çekiçle hafifçe vurursanız, bacağınızın alt bölümü istem dışı tekmeleme hareketine başlar: İsteme bağlı olan bacağınızın hareketi değil, çekice hükmeden elinizin hareketidir. Buna karşılık, bacağınızı isteyerek uzatırsanız, aynı hareket çok farklı sezinlenecektir: Bacağınızı uzatmak istediniz ve bacağınız sizin isteminize "uydu". O zaman maymun, bir deneyci onun premotor nöronlarını etkinleştirirse ne algılar? Tutma eylemi, bizim istem dışı tepkimiz gibi bir algılama mı yapar yoksa maymuna üzümü yakalama isteğini mi algılatır? İnsanlarda, bazı zamanlarda, beynin özel alanlarının elektro-uyarımı, cerrahi yöntemler yoluyla etkinleşir. Örneğin, epilepsi düzensizlik yarattığından, beyindeki sinir hücreleri kendilerini düzene sokamazlar. Pek çok sayıda hücre, diğer nöronların engelleyici etkisinden kaçarak birden etkinleşir ve bu durum çoğu kez "beyinde elektriksel fırtına" olarak tanımlanır. Epilepsinin türüne bağlı olarak, hastalar bilinçlerini kaybedebilirler veya çok şiddetli epileptik nöbetlerle karşılaşabilirler. Bazı epilepsi hastaları gün içinde, normal yaşamlarını engelleyecek kadar çok sayıda epileptik kriz geçirirler.

Epileptik krizler, beynin sınırlı bir bölümünde başlar ve sonrasında yavaşça tamamına yayılır. İlaç tedavisi, krizlerin sıklığını azaltmada etkisiz kalırsa, hastalar çoğu kez ameliyata başvururlar: Krizin başladığı bölge belirlenebildiğinde, beynin bu bölümü ameliyatla alınır ve beyin krizlerin sıklığını önemli ölçüde azaltabilir, hatta epi-

2 Cortex: beyin kabuğu (E.N.)

lepsiyi tamamen tedavi edebilir. Alınan dokunun bir görevi olduğundan, bu dokunun alınması, o görevin yapılamaması gibi bir sorun doğurur. Bazen bu durumu önlemek için beyin cerrahları, beynin çeşitli bölümlerini uyarırlar ve görevlerinin gerekli olup olmadığına karar verirler: Örneğin, dil görevlerinin veya temel motor görevlerin aksaması o kadar önemlidir ki, hastaların birçoğu epileptik kalmayı tercih ederler.

Beyin cerrahları, ayna nöronlarının bulunduğu yerin hemen arkasındaki, birincil motor korteksi uyardıkları zaman, hastanın vücudunda kıpırdanmalar başlar. Korteksin belirli bölgelerinde el, başka bölgelerinde ağız, başkalarında ayak hareketlenir. Bu uyarı, hasta uyanıkken yapılabilir: Beynin kendisinde acı algılayıcıları yoktur. Ne algıladıkları sorulduğunda hastalar, hareket kaynağı denetimleri dışındaymış gibi yanıtlar verirler; örneğin, "sanki elim kıpırdadı" derler: Düşünmeden yapılan bir refleks gibi. Cerrahlar, ayna nöronlarının bulunduğu "daha yüksek düzeyli" motor alanlarda hastaları uyardıklarında, hastalar daha karmaşık eylemler gerçekleştirir. Örneğin, dirseklerini gererler veya bir şeye uzanırlar. Hareket esnasında, akıllarından ne geçirdikleri sorulduğunda hastalar, sanki elektro-uyarı bu özel eylemi gerçekleştirmek için bir arzu veya dürtüye neden olmuş gibi, "bunu yapma arzusu algıladık" derler[2]. Bazı zamanlar hastalar, fiziksel olarak olmasa da düşsel olarak kollarının hareket ettiğini algılarlar. Bu bulgular ışığında maymunun, insanların eylemlerini gözlemlerken, premotor korteksinde oluşan ayna nöronları etkinlikleri, başkalarının eylemleriyle ilişkilenmenin içsel algısı, hareket etme arzusunun paylaşımı ve daha yüksek seviyedeki motor alanlarda, elektriksel uyarının sebep olduğu duyuların benzerleri olarak algılanırlar.

Beyin sandviç gibi midir?

Vittorio ve meslektaşları 1990'ların sonlarında buluşlarını yayımladıkları zaman , ben hâlâ yüksek lisans çalışmalarımı yapıyordum.

Birkaç yıl sonra, St. Andrews'ın ortaçağdan kalma bir İskoç kasabasında, doktora çalışmalarım için araştırma yaparken Vittorio Gallese'nin buluşları hakkında konuşmacı olduğu bir derse dinleyici olarak katıldım. Vittorio'nun "birçok kişi başka kişileri algılama yöntemimizi görür ve o kişilere bir sandviç gibi tepki verir" demesi beni çok etkilemişti. Gülerek, "Üst ve alt katmanlar başka kişileri görmemizi sağlayan görsel sistem ve uygun motor tepkileri uygulamamızı temin eden motor sistemdir. Onlar başka insanların akıllarını okumak için gereklidir; ama sandviçin ekmeği nasıl lezzet vermezse onlar da heyecan vermezler" dedi ve ilave etti: "İnsanların çoğu, başkalarını anlamamızın görsel ve motor sistemler aracılığı ile değil, ama başkalarının ne yaptığını görme ve onlara tepki verme süreçleri arasında oluşan özel bir işlemle gerçekleştiğine inanırlar. Bu özel işlemin nerede oluştuğunu kimse bilmez, ama sandviçin lezzetini veren içindeki malzeme gibi tüm olgunun en ilgi çeken kısmı olduğunda herkes hemfikirdir".

Vittorio haklıydı. 1990'larda nörobilim, beynimizin dünyada gördükleri ile ilgili bir gösterim yapılandırmasını sağlayan, görsel işlem düzeneklerini anlamaya başladı. Görüntüler gözümüzdeki ışık algılayıcılarına gelir ve burada küçük piksellere ayrışır. Bu aşamada beyin, hücrelerin aşama düzenine göre artan bir karmaşıklık içinde, görüntüyü yeniden kurar. Özgün görüntünün (kişiler veya nesneler) ayrıntılı tanımlaması bu analizin sonucudur. Doktora çalışmamı tam da bu süreç üzerine yapıyordum: Görsel işlemin aşama düzeninin, dünyada gördüklerimizi bilinçli bir zihinsel görüntüye nasıl dönüştürdüğü üzerine.

Sorun, dünyada *gördüklerimizle* dünyayı *algılamanın* aynı şey olmamasından kaynaklanıyor. Örneğin, sizi su dolu bir bardağı elinize alarak içinden su içerken ve gülerken görürsem, su içtiğinizi ve bundan hoşnut olduğunuzu anlarım: Yaptığınızı *görmeme* ilaveten, ne algıladığınız hakkında da sezgisel bir anlayışım oluşur. 1990'larda bildiklerimiz, birinin bir nesneyi tutma görünümüne, görsel kor-

tekste yanıt veren nöronlar olduğu bilgimizin ötesine geçmezdi. Bu nöronlar, birinin bir nesneyi tutma olgusunu belirler: Onlar yalnız ve yalnız, birisi bir bardağı tuttuğunda ateşleme içinde görünürler. Onlar büyük ölçüde yalnızca ve yalnızca dumana bağlı olarak vızıldayan bir duman detektörü gibi hareket ederler. Sorun, duman detektörünün dumanı algılaması dışında, dumana ilişkin gerçek bir *anlama yetisi* olmamasmdadır. Duman nedir? Dumanı ne oluşturur? Neye benzer bir kokusu var? Duman detektörlerinin içerik hakkında bilgileri yoktur. Aynı şey görsel sistem için de geçerlidir. Birinin bardağı tutmasını algılar; ama bir su bardağını tutmanın gerçekten ne anlama geldiğini bilemez: Serinleme arzusu, susamış olmak, eldeki soğuk bardağı tutma algısı eylemi tetiklerler. Sonuçta, görsel sistem algılar; ama anlamaz.

Diğer yandan, motor sistemin, eylemlerin ayrıntılı programlamasını gerçekleştirdiği düşünülürdü. Böylece, birinin bir yerini kestiğini gördüğünüzde, acı içinde olduğunu fark eder, yarasını tedavi için bir yara bandı bulup getirirdiniz. Motor sistemin, ne olduğunu fark edip yardıma karar vermenizden *sonra,* yalnızca bandı getirme eyleminin içinde olduğu düşünülürdü.

Açıkçası, başka bir kişiye ne olduğunu algılamayı sonuçlandırıp, uygun bir eylem başlatmadan önceki işlem süreci, başkalarını anlamanın en önemli kısmı olmalıydı. 1990'larda en gözde inanç, beynin özel bir bölümünün "zihinselleştiği" veya başkalarının içsel yaşamlarının algılanması işleminin, görsel sistemden alınan girdiye temellendirilmiş olmasıydı. Bu sistem, uygun tepkiler önerebilir ve daha sonra motor ve premotor korteksler devreye girerek o eylemleri gerçekleştirebilirlerdi. Birçok bilim adamı bu "zihinselleştirme modülünü" araştırıyordu.

Otizmin incelenmesi, bu zihinselleştirme işlemini anlamanın anahtarı olarak düşünüldü. Otistik bireylerin etraflarındaki dünyanın nasıl olduğunu tanımlamada bazı zorlukları olmasına karşılık, normal görsel sistemlerinin olduğu görünür. Aynı zamanda, otistik

olmayan kişilerle kıyaslanabilecek biçimde motor görevleri gerçekleştiren normal motor sistemleri olduğu görülür. Bununla beraber, zihinselleştirme işlemlerinin, diğer bireylerin birçoğundan farklı olduğu gözlemlenir. Size M&M' in bir torbasını göstersem ve içinde ne olduğunu sorsam, "M&M şekerleri!" diyecektiniz. Torbayı, gerçekte içinde bozuk paralarımın olduğunu ortaya çıkarmak için açsam, şaşıracaktınız. O sırada, arkadaşınız odaya girse ve size, "Arkadaşınıza, torbada ne olduğunu sorarsam ne cevap verir?" diye sorsam, "Tabii, M&M şekerleri" diyecektiniz. Arkadaşım ve meslektaşım, Bruno Wicker, Fransa' da birçok otistik hasta üzerinde benzer bir deney gerçekleştirdi. Onu ziyarete gittiğimde, deneklerden biri olan Jerome adlı bir genç adam oradaydı. Sohbet ederken Bruno, Jerome için " Teorik fizik üzerine doktorasını almak üzere. Hakikaten çok akıllı bir genç" dedi.

Yirmi yaşlarındaki uzun boylu genç adam odaya girerken, "Jerome, memnun oldum!" diye kendini tanıttı. Bruno bana tanıştırırken, asla gözlerime bakmadan, odayı gözleriyle taradı. Sesinin tonu mekanik denebilecek kadar düzdü. Bruno, çekmecesinden bir adet Danimarka' ya özgü bisküvi kutusu çıkardı. "Bu kutuda ne olduğunu düşünüyorsun?" diye sordu. Jerome aynı düz sesle "Bisküvi" cevabı verdi. Bruno beklenen bisküviler yerine içinde renkli kalemler olan kutuyu açtı. Jerome "öyle mi?" dedi. Bruno, araştırma asistanı odaya girerken kutuyu kapadı. Bruno, Jerome'a "Asistanımın kutunun içeriği hakkında ne düşüneceğini sanıyorsun?" diye sordu. Soru, bana göre Jerome'u aşağılayıcı bir soruydu. Bruno'ya "Tanrı aşkına, Jerome teorik fizik okuyor. Budalaca sorular sorma" demek istedim. Bununla beraber, Jerome aşağılanmış gibi görünmüyordu. Çok kısa süreli bir duraksamayla ve gene kimseye doğrudan bakmadan" renkli kalemler" dedi. Buz kesilmiştim: Karışık matematik denklemler ona çok basit gelirken, kendisinin ve başka kişilerin bildikleri arasındaki ayırım yetisi, garip biçimde bulanık gözüküyordu. Farklı kişilerin, farklı anlayış durumlarının olabileceği kavramını anlaması, onun için

zor gözüküyordu. Motor sisteminin iyi olduğunun işareti olarak, bütün olup biteni kusursuz biçimde tanımlıyor ve görebiliyordu. Kolay anlaşılabilecek şekilde konuşuyordu ve hiçbir zorlukla karşılaşmadan hareket edebiliyordu. Teorik fizik dalındaki doktorası, mantıksal değerlendirme yeteneklerinin ortalamanın üstünde olduğunun açık işaretiydi. Ancak, başkalarının ne bilip bilmediğini anlama yetisi eksikti. 1990'ların sonlarında, bu tür gözlemlerden büyülenen gittikçe artan sayıda araştırmacılar, beynin, başkalarının akıllarından geçeni anlamayla ilgilenen özel bir bölümünde araştırmalarını sürdürüyor ve bu bölümün, otistik bireylerde başarısız kaldığını gözlüyorlardı. Bu durum, Vittorio'nun bahsettiği sandviçin içinin lezzetli biçimde doldurulmasıydı.

Görmekten yapmaya

Vittorio, dersinde, "Başkalarının eylemlerine tepki vermemizi sağlayan bu zihinselleştirme işlemleri, yani motor işlemler, işin esas ilginç tarafları değillerdir: Onlar sandviçin ekmeği gibidirler. Sandviçin içini ayna nöronları doldurur; bu sayede sizin hareketleriniz benim hareketlerim olur: Sanki yaptığınızı hissederim. Başkalarının eylemlerini algılama her zaman zihinselleştirme gerektirmez. Çok faydacı bir alan olan premotor korteksinizdeki ayna nöronları başkalarının eylemlerini sezgisel bir biçimde algılamanızı sağlarlar." demişti.

O gün öğle yemeğine gittiğimde yediğim sandviç çok farklı lezzetteydi. Benim için çok belirgin olan düşünce, Vittorio ve ekibinin buluşunun insan iletişimlerindeki en büyük bilmeceyi çözecek anahtar oluşuydu: İnsanlar için başkalarımn aklında neler olduğunu anlayabilme neden bu kadar kolaydı? Bu anlaşılır felsefi soru çok eskidir; fakat yüzlerce yıllık felsefi araştırmalar belirgin bir noktaya odaklandı: Doyurucu bir cevap sağlamak için mantıksal çözümler çökmüştü. Şimdi nörobilim, tartışmaya yeni bir ışık getiren olguyu bulmuştu: Kendi hareketlerimize bağlanan görsel sistem algılamasına anlam kavramı eklenmişti. Birisinin bardağı tutarken verdiği görüntüyü,

kendi bardak tutma yeteneğimle birleştirince gördüğüm, anlamdan yoksun soyut bir izlenim olmaktan çıkar. Aynı zamanda, yalnızca tutuş anında bir duman detektörü olmaktan öte, bardak tutmaya ilişkin bütün bilgileri eylemin görüntüsüne bağlayarak, algılanana çok öğretici bir anlam ekler. Size, yeni bir gemici düğümü gösterip "Anlaşıldı mı?" diye sorsam, önümde düğümü atma denemeniz, benim gösterimimi anladığınızın en inandırıcı kanıtıdır. Ayna nöronları, bir eylemin görüntüsünü motor programa bağlayarak aynı eylemi gerçekleştirmemizi sağlarlar: Gördüğünüzü, nasıl yapacağınıza dönüştürür.

Bu buluştan o kadar çok etkilenmiştim ki, Parma'daki ekiple çalışmak için başvuru yaptım. Bir yıl sonra doktora tezimin son sunuşunu yaparak, bir araba yükü kutu ve düşüncelerle dolu bir kafayla Parma'ya gittim. Şehre bakan, eski bir evin en üst katında bulunan şirin bir apartman dairesine taşındım. Vittorio kutularımı merdivenlerden yukarı çıkarırken bana yardım etti; sonra da beni akşam yemeğine götürdü.

Üç yılımı alan İskoçya'nın gri kışlarından sonra, Parma'nın mavi, güneşli gökyüzü altında uyanmam beni canlandırdı. Artık evim olan bu yeni şehrin sokaklarında dolandım; yakınlardaki bir barda, güzel bir kahve ve kremalı çörek molası verdim. Tuhaf bir biçimde, Parma'da kendimi evimde gibi hissediyordum. Eski VW Golf marka arabamı, arkasında İskoçya'dan laboratuvara kadar süren uzun yolculuğa zar zor dayanan römorkla beraber, şehir merkezinin biraz dışında bulunan, Parma'nın büyük hastanesine bitişik, yeni bir binaya sürdüm. Üç katlı modern bina, on yıl önce, ayna nöronlarının bulunduğu eski yapının yerine, şimdilerde yapılmıştı. Vittorio bana çevreyi gösterdi. Enstitünün ortak yaşam alanının ortasında bulunan espresso makinesinden bir kahve sundu. On dakika sonra laboratuvara geçtik.

İlk duyduğum şey, ateşlenen bir mitralyöz sesiydi. O arada, iki araştırmacı Alessandra Umilta ve Evelyne Kohler'i maymun karşı-

sında kâğıt sayfalarını yırtarken gördüm. Bu cezbedici ortama dayanamazdım; ilk ayna nöronu denememi yapmalıydım. Amplifikatörden nöronun eylemini duyarken, maymunun bir fıstık yakaladığını izledim. Sonra, ben de bir fıstık alırken, maymunun nöronu tekrar ateşledi. Şaşırmıştım! Alessandra "Bir ayna nöronunu ilk elden incelemek, onlar hakkında kâğıtlar dolusu okumaktan çok daha inandırıcı değil mi?" diyerek bana gülümsedi. Bu sefer, fıstığı diğer elimle ve maymuna göre çok farklı bir açıdan almayı denedim. "Nasıl tuttuğunla ilgilenmiyorum, ben budala değilim. Tuttuğunu gördüm ve dolayısıyla ateşlerim!" dercesine nöron tekrar ateşledi.

Nöronlar arası bağlantılara dayalı beyin işlevi

Nöronların genellikle nasıl çalıştığını ve beynin çeşitli nöronları belirli işlevleri gerçekleştirmek için nasıl kullandığını anlamak, ayna nöronlarını anlamak için esastır. Beyindeki nöronlar, bir işlem zincirinde çalışan, az işlem yapan ünitelerdir. Bu zincirde, kendilerinden önce gelen nöronlardan girdiler alır ve kendilerinden sonra gelenlere çıktılar gönderirler. Bu girdiler ve çıktılar genellikle kimyasal bir yapıdadır: Bir nöron, kendi sinir uçlarının uzantısı olan ve sinaps diye adlandırılan sinir uçlarından ufak dozda nöro-ileticiler, nöronlar arası iletiler ileten kimyasallar salgılar. Bu kimyasallar, zincirde yer alan bir sonraki nörona akar. Bir sonraki nörona, yalnızca tek bir nöro-iletici[3] dozu salgılanırsa pek fazla bir şey olmaz. Bununla beraber, salgılayan nöron çok etkinse veya devreye giren diğer nöronlar kendi nöro-ileticilerinde bir salgı patlaması meydana getirmişlerse, bu girdiler birikir ve alıcı nöronun kendisi de etkinleşir. Bunun iki etkisi vardır: Birincisi, bu durum, alıcı nöronun sinapslarından nöro-ileticileri salgılamasına yol açar ve bu şekilde alıcı nöron artık gönderen nöron olur. İkincisi, eylem şiddeti o kadar kuvvetlidir ki, nöron, bir elektrik yükü üretir. Bu yük, laboratuvarda duyduğumuz "bum"

3 Neurotransmiter (E.N.)

sesinin sebebidir. Bir hücre, ne kadar çok girdi alırsa eylem eşiğine o kadar sık yönelir; silah ateşlemesini andıran bu "bum"ların sıklığı, nöronun çok etkin olduğunun işaretidir. Kuvvetlendirilmiş sesi dinleyerek, bir nöronun ne kadar etkin olduğunu öğrenebilir ve işlem zincirinin bu özel aşamasının etkinliği hakkında bir algı alırız. Bir hücrenin etkinliğini arttıran uyarıcı sinapslara ek olarak, engelleyici sinapslar olarak adlandırılan diğer sinapslar, ters etkiler oluşturarak alıcı sinir hücresinin etkinliğini azaltır.

Beyin, 10^{14} sinapsla bağlantılı olan, 10^{12} nöron içerir (1 ve arkasında 12 sıfır). Bu bağlantıların biçim düzeni sinir sisteminin işlevini tanımlar. Örneğin, bir nöron, bir yandan dikey çizgiye yanıt veren bir nörondan, diğer yandan da yatay çizgiye yanıt veren bir başka nörondan uyarıcı girdiler alırsa, artı işaretini gördükçe ateşleyecektir. Benzer bir nöron, yatay çizgilere yanıt veren nörondan uyarıcı girdiler alırken, dikey çizgiye yanıt veren nörondan engelleyici girdi alırsa, artık artı işaretine değil eksi işaretine yanıt verecektir. Burada önemli olan, artı algılayıcı hücrenin eksi algılayan hücreden farklı olmadığıdır: Diğer nöronlarla bağlanma modeli onları farklılaştırır.

Fizyologlar, David Hubel ve Torsten Wiesel beyindeki tek bir nörondan kayıt alabilen telleri beyne ilk olarak yerleştirenlerdi. Onlar da, yukarıda tanımlanan ve kafanın arka tarafında yer alan oksipital korteksteki hat algılayıcıların aynısını buldular. Bununla beraber, elektrotları yerleştirdikleri zaman, oradaki nöronun ne tür bağlantılar içinde olduğunu ve dolayısıyla da nöronların etkinliğini arttırmak için hangi uyarıcıyı kullanmaları gerektiğini bilmiyorlardı. Bilim adamı olmak, bir ölçüde dedektif olmak demektir. Elinizi çırparsınız, hücrenin etkinliğini dinlersiniz, hücre etkinlik modelini değiştirmezse, odadaki ışığı açıp kapamayı denersiniz. Bu deneme, etkinlik değişikliği yaparsa, nöronun girdiyi ses algılayıcılarından değil ışık alıcılarından[4] alması gerektiği çıkarımını yaparsınız. Sonra, ekrandaki dikey çizgileri daha sonra da, yatay çizgileri ışıklandı-

4 Photoreceptör (E.N.)

rırsınız; onları ekran üzerinde önce sağa sonra sola doğru tararken hücreyi dikkatlice dinlersiniz. Nöron etkinliği üzerinde farklı uyarıcılarla kıyaslama yaparak bu nöronun işlevi hakkında fikir sahibi olursunuz. Sorun, denediğiniz belirli bir hücre üzerinde, olası uyarıcı ölçüsünün sınırsız olmasından kaynaklanır: Bir hücre, çok kuvvetli biçimde görmeye, sese, dokunmaya, kokuya, tada veya harekete ya da bunlarla ilgili bazı bileşimlere yanıt verebilir. Belirli bir nöron, şeker tadına yanıt verebilir; fakat bütün gününüzü, bu nöronu en iyi çalıştıran uyarıcıya hiç yakınlaşmadan, dikey ve yatay hatları kıyaslayarak harcayabilirsiniz: Oldukça sinir bozucu bir iş. Bu sebepten, ayna nöronlarının keşfi uzun zaman aldı. Ayna nöronları, maymun özel eylemler etkinleştirirken, hemen hemen bütün nöronların yanıt verdiği premotor kortekste yer alırlar. Bazıları, maymun küçük bir nesneyi baş ve işaret parmakları arasında tuttuğu zaman, kuvvetlice yanıt verirler; fakat maymun elinin tamamını etrafına sararak bir çubuğu tuttuğu zaman, yanıtın kuvveti azalır. Diğer nöronların zıt tercihleri vardır; ama yeterli derecede uzun denemeler yaparsanız, her nöron için en etkili eylemi bulursunuz. Hiç kimse maymunun karşısına geçip, başka birisinin yenecek bir şeyi tutma görünümü gibi tamamen değişik sınıfta bir uyarıcıya tepkisini gözlemlemeyi düşünmedi. Bu bir süpermarket bölümünde şarap aramak için göz gezdirirken, bütün rafların tahıl içerdiğini görmeniz gibidir. Böyle bir durumda, kim paketlerin arkasını acaba şarap orada mı saklı diye kontrol ederdi?

Parma' daki ekip üyeleri maymun küçük bir nesne yakaladığı zaman, özel bir nöronun yanıt verip vermediğini öğrenmek için, bir *deneycinin* maymuna vermek üzere üzümü eline aldığı sırada da, nöronun ateşlediğini gördüler. İlk bakışta, bu gibi ilave eylemler, beynin işlev alanı hakkında edindiğimiz izlenime uymadığı için, dikkate alınmayabilir: Tıpkı şarap şişesini tahıl bölümünde aramamız gibi. Daha da ötesi, bu bölgedeki hücrelerin yüzde doksan kadarı da başka bireylerin eylemlerine yanıt vermezler. Ama bu eylem, defalarca

ve defalarca tekrarladığında Parma ekibi, gözlemlerini iyice ciddiye aldı. Bir bakıma, ekibin ayna nöronlarının varlıklarını fark etmeleri tamamen şanstı; ama tesadüfen buldukları şeyin önemini fark etme içgörüleri vardı.

Beynin eylem sözlüğü

Ayna nöronları, eylemlerin incelenmesi ve gerçekleştirilmesine yanıt veriyorlarsa ne tür eylemlere yanıt veriyorlardı? Hemen hemen premotor korteksteki tüm nöronlar, özel eylemler gerçekleştirirler. Nöronların seçiciliği değişkendir. Seçicilik, bir nöronun en çok ve en az yanıt verdiği uyarıcıları yansıtır. Bir benzetme yaparsak: Sizin müzik seçiciliğinizi, size çeşitli pop, rock, caz ve klasik müzik parçaları çalarak ölçebilirim. Klasik müziği çok sevip diğerlerini hor görürseniz, ahenk eğrinizin oldukça dar olduğunu ve çok fazla seçici olduğunuzu söyleyebilirim. Diğer yandan, çaldığım müziğin tamamını bir dereceye kadar beğendiyseniz çok az seçici olduğunuzu ve ahenk eğrinizin çok geniş olduğunu söyleyebilirim.

Aynı şey hücreler için de geçerlidir: Diğerleri eylemlerin birçoğuna yanıt verirken bazıları her eyleme değil, yalnızca maymunun özel bir eylemine kuvvetli biçimde yanıt verirler. Değişik nöronların değişik öncelikleri vardır. Bazı nöronlar, maymun fıstığın dış kabuğunu kırarken, bazıları fıstığı parmakları arasında tutarken, bir başkaları fıstığı tutup ağzına getirdiğinde, bir diğerleri fıstığı dudakları arasına aldığında, bir kısmı da fıstığı çiğnerken yanıt verirler. Değişik nöronlar, örneğin, maymun iki eliyle daha büyük nesneleri kavradığında, işin içine girerler.

Bu nöronlar, değişik seçicilikleri içinden, geniş eylem birimlerine birleştirilebilen bir eylem "sözlüğü" ortaya koyarlar. Örneğin, "fıstık yeme" eylem dizisi, bu değişik nöronları birleştirerek oluşturulabilir: İlk nöronlar kabuk kırma sırasında, sonra sırasıyla kabuktan fıstığı çıkarırken, fıstığı ağza getirirken vs. etkindirler. Sonuçta, değişik hücrelerdeki eylem dizisi karmaşık bir eylem oluşturur. Nöronlar ke-

limelere, sinirsel eylem sıralaması da cümlelere benzer. Cümlelerdeki kelimeler gibi premotor nöronların özel bir kısmı, değişik eylem dizileri düzenlemek için kullanılırlar: Fıstık yeme örneğinde yer alan nöronların birçoğu, kabuk kırma nöronları hariç, örneğin, üzüm yeme eyleminde de kullanılır. Bir bakıma, premotor nöronların etkinliği, eylem dilini yansıtır.

Nörondan nörona değişen, onun seçicilik boyutudur. Bazıları, maymun bir nesneyi sol eliyle değil yalnızca sağ eliyle yakaladığında, bazıları da her iki şıkta da yanıt verirler. Bazılarıysa her iki şıkta yanıt verirken aynı zamanda, maymun, nesneyi elleri yerine dudaklarıyla aldığında da yanıt verirler. Bizim sözel örneklememizde, değişik seçicilik boyutlarındaki nöronlar değişik özelliği olan kelimelere benzerler: en az seçici olanlar "almak" gibi nasıl olacağının belirtilmediği fiillere benzerler. En çok seçici olanlar "sağ elle alma" deyişi gibidir.

Görüleri eylem dünyasına getirme

Premotor nöronların yalnızca yüzde onu, maymun oturup başkalarının eylemlerine bakarken yanıt veren ayna nöronlarıdır. Bu koşullar altında, premotor nöronların büyük çoğunluğu sessiz kalır. Maymun, kendisi bir eylem gerçekleştirirken, hareketlendirici nöronun ayna nöronu mu yoksa sıradan bir premotor nöron mu olduğunu anlamanın bir yolu yoktur. Şimdilik, bu ayna nöronlarının biçimsel olarak diğer nöronlardan farklı olduğuna (örneğin, değişik şekilleri olması) inanmamızı gerektiren bir sebep yoktur. Büyük olasılıkla, diğer nöronlardan farklı olmaları yalnızca onların iletişim özelliklerinden kaynaklanmaktadır: Toplum yaşamında iyi ilişkiler içinde olmanın çok şey ifade etmesi gibi.

Ayna nöronları, uyarıcı girdileri bir şekilde, beynin başkalarının eylemlerini görüntüleyen görsel bölümlerinden alırlar. Yaptıkları, bu iletişimler vasıtasıyla, görsel beyin bölümlerinin görsel dilini, maymunun kendi eylemlerinin motor diline "tercüme" etmektir. Bu işlemi düşündüğümüzde, bu tercümenin tam bir mucize olduğunu görürüz.

Bir koyun fotoğrafını ve kulaklarımıza gelen "koyun" kelimesini birlikte düşleyelim. Bunlar tamamen birbirinden farklı şeylerdir: Biri, bizim gözlerimizle algıladığımız fotoğraf filmi üzerindeki gibi kimyasal *süreçtir*. Diğeri, insanın ses aygıtının oluşturduğu hava hareketleridir. Bu iki olgu temelden farklıdır; bununla beraber beynimiz, onları o kadar kuvvetli biçimde birleştirir ki, onların gözüken hiçbir ortak yanı olmadığını anlamamız için etkin şekilde düşünmemiz gerekir. Her nasılsa beynimiz, kelimenin sesini, hayvanın görüntüsüne tercüme ettiği gibi, tam tersine, hayvanın görünüşünü onu tanımlayan kelimenin sesine tercüme eder.

Aynı şey eylemlerimiz için de geçerlidir. Bir eylem gerçekleştirdiğimiz zaman, beynimiz kaslarımızı harekete geçirir. Diğer yandan başka birisinin eylemlerini görmemiz, gözlerimize ışık vurmasıyla ilişkilidir. Bunlar yine temelde farklı olan iki şeydir. Bununla beraber, beynimiz onları o kadar güçlü biçimde birleştirir ki, bu gerçeği görmemiz zorlaşır: Fiziksel olarak vücudumuzdaki kasların hareketiyle, retinaya vuran ışığın hiçbir ortak yanı yoktur. Ayna nöronları, hem maymun belirli eylemleri gerçekleştirirken hem de başkalarının aynı eylemleri yaparken oluşan algılamalara yanıt verirler. Görsel korteksle ayna nöronları arasındaki sinirsel bağlantıların biçim düzeni, eylem yapmanın motor dili içinde başkalarını görmenin görsel dili diye tercüme edilmelidir.

Beyin amaçları nasıl kodlar?

Ayna nöronları, inceledikleri eylemleri, gerçekleşen eylemlere tercüme sırasındaki duyarlılıklarında farklılık gösterirler. *Belirgin şekilde uyumlu* ayna nöronları, adlarından da anlaşılacağı gibi, başka bireylerin eylemlerini harfi harfine genel terimlerle tercüme ederlerken aynı zamanda maymunun fıstığı eliyle mi yoksa ağzıyla mı tuttuğuna bakmaksızın etkinleşebilen geniş motor seçiciliklere sahiptirler. Başka deyişle, tutma görüntüsüne el veya ağız fark etmeden yanıt verirler. Bu nedenle, böyle bir nöron, gözlemlediği eylemleri çok genel

terimlerle yanıtlar: Türkçe'deki "almak" veya "tutmak" kelimelerinin yakınlığı gibi. Böyle bir yanıtlama biçimi dikkat çekicidir: Birisinin elle veya ağızla tutması çok farklı görünür; buna rağmen, bu farklı görsel tanımlamalar, premotor nöronların motor dilinde tek bir kelimeye tercüme edilir, "almak". Ayna nöronları, her nasılsa, beynin görsel ve motor bölümlerini bağlamadaki özellikleri nedeniyle, tutma eyleminin çeşitli aşamalarını, eylemi uygulayan premotor nöronlara bağlamayı başarırlar. Bazı çok uyumlu ayna nöronları, eylem oluşumu sırasında oldukça özeldirler. Örneğin, yalnızca bir nesneyi sağ elin baş ve işaret parmakları arasında sıkı tutma gibi çok özel bir tutma uygulamasını yanıtlarlar; ama onlar da bu sıkı tutma eylemine, el veya ağız ayırımı yapmadan yanıt verirler.

Bazı nöronlar için gözlenen ve gerçekleştirilen eylemler arasındaki uyum, "almak" veya "genel olarak tutmak" gibi kavramsal düzeyde oldukça geniş kapsamlı olmasına rağmen diğer ayna nöronlarında daha ince bir ayar vardır. Bazıları, yalnızca maymun sağ eliyle tuttuğu zaman etkilidirler ve yalnızca bu sağ-el tutuşuna yanıt verirler. Başkaları yalnızca ağızla tutuşu yanıtlarlar. Diğerleri daha da ince ayarlı olup, maymun çok özel bir tutuş şekli uyguladığı zaman yanıt verirler ki bu durumda maymunun nesneyi elinin bütünüyle tutması yeterli olmayıp özel bir tutuş şeklinin gözlemlenmesi gerekir. Daha özel ayarlı olan bu nöronlar, *tam uyumlu* ayna nöronları diye adlandırılır.

Bu çok düzeyli tanımlama, lüzumsuz bir laf kalabalığı gibi gözükebilir: Tam uyumlu ayna nöronları tarafından ayrıntılar doğru tercüme edilebiliyorsa neden diğer nöronlar daha az özellikli olabiliyorlar? Yanıt basit olabilir. Bir tango dersine katıldığınızı ve öğretmeninizin gösterdiği *gancho*'nun (bacak çevirme) nasıl yapıldığını öğrenmeniz gerektiğini düşleyin. Daha önce hiç *gancho* yapmadığınızdan *gancho* için kusursuz bir motor programdan ve tam uyumlu ayna nöronlarından yoksunsunuz demektir. Buna rağmen, her adımınızda, bacağınızı kaldırdıkça bu eylemle ilgili ve *gancho* gözlemi

sırasında etkinleşen tam uyumlu ayna nöronları, size, en azından ayağınızı arkaya doğru kaldırmanız gerektiği algısını vererek etkinleşirler. Alıştırmalar yaparak artık kendi *gancho*'nuzu ayak kaldırarak başlatırsınız. Bu nedenle, geniş ayarlı ayna nöronları, ayrıntılarını hiç uygulamadığınız yeni eylemler için, özellikle önemli olabilirler. Onlar uzmanlaşana kadar diğer nöronlara kesin ihtiyacınız vardır.

Esas olan ayrıntıları algılamaktır: Örneğin, örgü örmeyi öğrenme çalışmasında, uzman hareketlerin gözlemi "iğnenin ileri geri hareketi" gibi çok genel bir algılamaya dönüşürse bu çalışma ümitsizdir. Yalnızca büyük annenizin yaptığını inceliyorsanız bu tanımlama faydalıdır. Buna rağmen, ilk kazağınızı örmek isterseniz – özellikle gerçekten giymek istediğiniz - özelliği olan hareketlere, daha ayrıcalıklı yer verilmesi gereklidir. İşte bu gereklilik, daha özel ayna nöronlarına önem kazandırır.

Geniş kapsamlı ve ince ayarlı ayna nöronlarının karışımı tarafından gerçekleştirilen eşzamanlı, çok düzeyli tercüme sayesinde maymun, çok esnek bir tercüme kavramıyla donatılmış olur. Bu tercüme, bir kameranın yakınlaştırma yapmaya yarayan lenslerine benzer: Başkalarının eylemlerinin ayrıntılarını içeriye olayın daha genel algısını dışarıya yakınlaştırır.

Bir eylemden haberdar olduğumuzda ne olur?

Buraya kadar başka bireylerin görünümlerine odaklandık. Bununla beraber sıklıkla, başka kişilerin eylemlerini, onları basitçe dinleyerek anlayabiliriz. 1980'lerde, Coca-Cola'nın çok meşhur bir radyo reklamı vardı: Bir basınç tıslaması ile açılan şişenin sesi, metal kapağın masaya vurması ve titremesi, bardağa dökülen bir sıvı, sabırsızca yutarken çıkan "gluk gluk" sesleri, ferahlamaktan hoşnut bir içicinin "oh!" sesi. Şimdi, 20 yıl sonra, sıcak bir günde bu sesler, bende hâlâ su içme isteği uyandırabilir. Nasıl olur da başkalarının eylemlerinin sesi, bedenimizde, böylesine dayanılmaz kuvvetli etki oluşturabilir?

Sorunun yanıtı Parma'ya vardığım sırada geldi. Vittorio, Alessandra ve Evelyne yanıt verir gözüken ayna nöronlarından aldıkları kayıtlarda, onların yalnızca maymun bir şeyler gördüğü zaman değil eylemlerin sesini aldığı zaman da yanıt verdiklerini gözlemlediler. Bunu takiben, bu nöronların değişik eylemleri ne derecede iyi ayırt edebildiklerini, görsel ve işitsel yanıtlar arasında ne ölçüde iyi uyum sağlayabildiklerini anlamak istedik. Açıkçası bu nöronlar, başkalarının eylemlerini anlama konusunda bize yardımcı oluyorlarsa sizin bir kâğıt parçasını yırtmanızı, benim yırtmam ve aynı şekilde sizin bir bardak kola içmenizi, benim içmem olarak tercüme etmeliydiler. Tercüme yanlışsız, değişik eylemleri ayırt eder biçimde olmalıydı. Eğer sizin tüm eylemleriniz benim tüm eylemlerimi, uyuşmalarına bakmaksızın, etkiliyorsa sistem yanlış olacaktı.

Buna bağlı olarak, maymun bir kenarda kâğıt parçası yırtar gibi ses çıkaran eylemler yaparken onun görüş sahası dışında ve arkasında biz bir kâğıt parçasını yırtarken nörondan kayıt aldık. Sonra, ıslakken yırtma gibi sessiz bir deneme yapmak üzere, kâğıdı yetecek kadar uzun bir süre suya batırdım ve maymuna verdim. O da bir köşede kâğıdı çabucak yırttı. Kâğıt ıslak olduğundan, maymun yırtma sesini duyamadığı gibi, eylemi yaparken gözlerini kapadığımdan, kendini de eylem anında göremezdi. Bununla beraber hücre ateşleme yaptı: Bu da yırtma eylemi ile ilgili bir motor nörondan başkası olamazdı. Aynı nöron, maymun fıstık kabuğunu kırarken ateşleme yapmadı: Bu da seçiciliği kanıtladı. Daha sonra maymunun arkasında durduk ve ses getirecek şekilde kuru bir kâğıt parçasını yırttık. Nöron, sanki maymun kâğıt parçasını kendisi yırtmış gibi, gene ateşleme yaptı. Bu sefer, maymunun arkasında fıstık kabuğunu kırdık; hücrenin kâğıt yırtma ile kabuk kırmaya işitsel yöntem bakımından da aynı seçiciliği gösterdiğinin işareti olarak hücrede hareket olmadı. Biraz daha kâğıt ıslatıp maymunun önünde durarak sessizce ıslak kâğıdı yırttık. Nöron gene ateşleme yaptı; ama sessizlik sağlamak için daha önceden çatlattığımız fıstık kabuğunu sessizce kırarken bizi gören nöron etkisiz kaldı.

Bu buluş, ayna nöronlarının görme, ses ve eylem uygulamasını birleştirdiği anlamına gelir. Onlar "üç dilli" nöronlar olup hem görsel hem de işitsel dillerden maymunun kendi eylemlerine tercüme yapabilirler. Bununla beraber en önemli buluş, ayna nöronlarının her üç yöntemde de seçici olmalarıydı. Bu nörona benzer birçok nöron bulduktan sonra, düşüncem çok belirginleşti: Seçici işitsel ayna nöronları, bu ürünleri tüketme ve beğenme ile birleştirdiğimiz motor programlarımızı etkinleştirdiklerinden, Coca Cola örneğindeki gibi radyo reklamları, bizi reklamı yapılan ürüne uzun süreli bağlar. Ama bundan da ötesi, bu gibi nöronlar bize, ayna nöronlarının yalnızca bir eylemin görüntüsünü onun uygulaması ile birleştirmediğini gösterir: Maymun görme veya ses yoluyla eylemin farkına vardığı zaman, benzer eylemi kendi uygulamasına bağlıyordu: Sanki eylem, aynı eylemi maymunun gerçekleştirme biçimine bağlanmıştı.

2

Sezgi Gücü

Mantığa aykırı olarak, insan aklını anlamada başlıca engel onu inceleyen bilim adamlarının mantıklı düşünceleriydi. İkinci önemli engel bilgisayarlardı. Bunlar bir olup bütün bilgileri işleyen beynin görüntüsünü, bilinçli, mantıklı ve soyut bir anlayışla oluşturdular: Sıradan bilgisayarların yapacağı kadar. Ayna nöronlarının keşfinin en önemli etkilerinden biri bu görüşü değiştirmeleridir. Büyükanneme âşık olduğumu nerden bildiğini sorsaydım bana hemen onu "algıladığını" söyleyecekti. O, diğer kişileri anlamamıza yarayan işlemlerin mantıksal değil sezgisel olduğunu bilirdi. Aynı soruyu 1980'lerin birçok bilim adamına sorsaydınız, sezgiden hiç bahsetmeden gözlenebilir olguların (ayakta uyuma, gülme vs.) " aşkın" ne olduğu kuramı ile birleşmesinden deyip işin içinden çıkacaklardı (aşk ayakta uyuma ve mutluluğu içerir).

Bu durumun açılımı sistemsel bir sorun yansıtır: Beynimizin algılamasını tasarlayan bilim adamları, akılcı ve deneysel düşüncelerden hoşlandıkları için iyi bilim adamları oldular; böylece mantıksal düşünürler, sezgisel düşünce yerine mantıksal düşünceye yoğunlaştılar. Buna bağlı olarak, ayna nöronlarının keşfinden önce, genel anlamda

beyin işlevine ve özellikle toplumsal anlayışımıza ilişkin görüşümüz: Bir bilim adamının yaptığı gibi kanıtlar toplama, bu kanıtlar üzerine kurulan dünya için kuramlar türetmeydi.

Bu soyut ve akılcı görüş, insanların akıllarına "beyin-bilgisayar-yanılgı" diye adlandırabileceğiniz tuzak yoluyla iyiden iyiye yerleştirildi. Birçok biyolojik nesneler gibi beyinler de, onları biz yapılandırmadığımız için, anlaşılması zor varlıklardır. Bilgisayarları anlamak ise, en azından onları yapan mühendisler için, kolaydır. Bilgisayarlar, 1970'ler ve 1980'lerde çok yaygınlaşınca, birçok bilgisayar mühendisi beyin ilmine, nasıl iyi bilgisayarlar yaparız düşüncesiyle yaklaştılar. Buna bir diyecek yoktu; ama karşılık olarak, beyin bilginleri bilgisayarlara insan aklının nasıl çalıştığının ipuçlarını yakalamak düşüncesiyle baktılar. Burada düşünce, bilgisayar bizim gibi davranıyorsa bilgisayarı "akıllı" yapan şeyin bizi akıllı yapan şey için anahtar bilgiler verebileceği düşüncesiydi.

Kuşkusuz bu bir yanılgıdır. Hem leoparlar hem de Ferrari'ler hızlıdır: O zaman içten yanmalı bir motorun, leoparın bir yerinde saklı olduğunu mu varsaymamız gerekir? Ne yazık ki, birçok bilişsel bilimci, aşağı yukarı bilinçli bir şekilde, benzer yanlış düşünce içine düştü. Örneğin, Amerikalı büyük yapay akıl öncüsü Doug Lenat, insan düşüncesine yaklaşan bir bilgisayar programı tasarladı. İnsan aklının 1980'lerde hüküm süren mantıklı çıkarımsal modelinden esinlenmişti. Lenat'ın ekibi, insan aklının böyle çalıştığını düşündüklerinden milyonlarca ansiklopedik (bundan böyle kısaltılmış adı "Cyc") bilgi öğesini bilgisayara yüklediler. Bu bilgi hem maddeye ilişkin ("bütün arabalar makinedir" ve "bütün makinelerin er ya da geç çalışması durur") hem de insan dünyasına ilişkin ("bütün insanlar hayvandır" ve "bütün hayvanlar er ya da geç yorulurlar") gibi benzer yapısal bilgileri de içeriyordu. Bu "Cyc"e arabanızın sürgit kullanılıp kullanılamayacağını sorduğunuzda, "Cyc" arabanızın bir makine olduğu ve arabanız gibi bütün makinelerin bir gün çalışmayacağı çıkarımını yapacak ve böylelikle yanıt "hayır" olacaktı. Son-

suza kadar *koşup koşamayacağınızı* sorsanız aynı düşünce çizgisini kullanacaktı: Siz büyük bir olasılıkla bir insansınız ve dolayısıyla bir hayvan. Bütün hayvanlar yorulur; dolayısıyla siz de yorulacaksınız ve er ya da geç koşamayacaksınız. "Cyc" kendi başına büyük bir başarıdır: İçerdiği bilgi, kişilerin İnternet'i tarayarak birçok soruya ilişkin yanıtlar almasını sağlar. Bununla beraber, ne yazık ki, böyle uzman programların başarısı, "Cyc" tarafından kullanılan akılcı soyut düşüncenin bir yönüyle beynimizin nasıl çalıştığının açıklamasıymış gibi görüldü.

İşte bu noktada, ayna nöronlarının keşfinin etkisi vardır. Diğer organizmaların davranışını izlerken soyut düşüncenin, kullanacağımız tek işlem olmadığını gösterir. Birçok bilim adamı, maymun bir başka hayvanın davranışını gözlemlerse gözlemlediği hayvana benzeyen bir bedeni ve beyni olması gerekir düşüncesindeydi. Ayna nöronları, bize, hayvanın diğerlerinin eylemlerini uygularken bu benzerliği gerçekten kullandığını gösterir. Bilgisayarların, hayvan beyinlerinden farklı olan ve genellikle hiç vücutları olmayan, bu sebepten de aynı stratejiden faydalanmayan CPU'ları (Merkezi işlem birimi) vardır. Bu bölümde ayna nöronlarının, nasıl öngördüğümüz, anladığımız ve başka kişileri taklit ettiğimiz konusunda görüşümüzü nasıl değiştirdiğini, beynin yalnızca bir süper bilgisayar değil, çok daha farklı bir şey olduğunu bize nasıl gösterdiğini inceleyeceğiz. Alaycı bir yaklaşımla, büyükannemizin "çünkü algıladım" diyen sezgisel yanıtı doğamızı, aklımızı, mantıklı ruhani bir bilgi-işlem merkezi gibi gören birçok akıllı bilim adamından daha iyi tarif eder.

Başkalarının eylemlerini biz olsaydık ne yapardık temelinde öngörürüz

Bir maymun, diğer maymunların veya insanların eylemlerini nasıl öngörür? Soyut kurallara gereksinimi var mıdır? Yanıt büyük olasılıkla hayır olacaktır. Önceden gördüğümüz gibi premotor korteks, eylemler sırasında kelimeler ve cümleler benzeri oluşumlar meydana

getiren nöronlar içerir. Örneğin, yemeği tutup ağıza getirme eylemi, her iki eylemi temsil eden premotor nöronların ateşleme dizisi gibi açıklanabilir: Sırasıyla, tutma ve ağıza götürme. Bu nöronların yakınına ufak akımlar gönderme, maymunun nesneleri tutup ağzına götürmesine yol açar ve korteksin bu bölümünün tüm eylem dizilerini harekete geçirme yeteneğini ortaya koyar[1]. Maymun, diğer bireylerin eylemlerine tanıklık ettiği zaman, bu premotor nöronların bazıları etkinleşir. Büyük ihtimalle, bu nöronların etkinleşmesi, maymunun kendi davranış şemasına göre gözlemlenen davranışı, normal sıralamada takip edecek diğer premotor nöronları harekete geçirir: Ünlü bir Amerikan uyaklı tekerlemesinden esinlenirsek, tıpkı birisinin, "See you alligator (sonra görüşürüz timsah)" deyişinin istemsiz olarak bizi hareketlendirerek, cümleyi "In a while, crocodile! (kısa zamanda timsah)" diye tamamlamamız gibi.

Maymunun kendi davranış biçiminde bir fıstığa uzanma eylemini genellikle yakalama takip eder. Böylece etkinlik, premotor nöronların şebeke yapıları içinde düzenli olarak uzanma nöronlarından yakalama nöronlarına yayılır. Uzanmanın gözlemlenmesi, ayna nöronları tarafından premotor eyleme dönüştürülüp, aynı bağlantı yapısından faydalandırılarak, yakalama nöronlarına yayılır. Bunlar, maymunun kendi davranışını yönlendiren kurallar temelinde, yakalama eyleminin gözlemlenmesinden önce etkin olurlar.

Ayna nöronlarında gerçekten bu tür bir öngörü oluşur[3]. Maymun bir portakalı yakaladığı zaman yanıt veren bir ayna nöronundan kayıt aldık. Ekip üyelerinden biri, maymunun önünde bir portakalı tuttu ve portakal tutulduğu anda aynı nöron ateş aldı. Kuşkusuz bu ayna nöronlarının yaptıklarıydı. Portakal alındıktan sonra, deneyci portakalın alındığı yere hareketlenince nöron sessiz kaldı. O, gerçekte elin açılıp kapanmasını değil, nesnenin yakalanmasını kodladı. Bunu, öngörü anlamındaki kritik deney takip etti: Bu sefer portakalın önüne donuk bir ekran kondu. Böylece maymunun görebildiği, sonrasında ekranın arkasında kaybolacak olan ama o anda portakala

uzanan bir eldi. Bu kapalı konumda hareketlenen elin görüntüsünden, elin portakalı yakalayacağı değerlendirmesini yapmışlar gibi ayna nöronlarının yarısı ateşledi.

Bu öngörülerin nasıl fazlasıyla yardımcı olabileceğini anlamak kolaydır. Maymun, kendisine doğru koşan ve daha sonra bir çalının arkasında görüntüsü kaybolan bir leopar görürse, bu eylemi, kendisinin yakalanma eyleminin takip edeceği öngörüsü, ona bir ağaç tepesine zıplama zamanını verecektir. Başka bir örnek olarak bir maymunun lezzetli bir meyve bulduğunu düşünelim. Arkadaş bir maymunun meyveye ulaşması, bu ağız sulandırıcı meyveyi kaybetme demek olabilir. Kuşkusuz çare, bu davranışı öngörüp meyveyi diğer maymunun ulaşmaya niyetlendiği yerden uzaklaştırmaktır. Maymunun yaşadığı karışık ortamda, diğerlerinin davranışını öngörmedeki başarı, geleceği görme demek olabileceği gibi gelmekte olan ve önceden görülen duruma uygun yanıt için, daha fazla zaman kazanma demek olabilir. Temelde bu bilgi, bir bilgisayarın davranışı öngörme yönteminden farklıdır. Bilgisayarlar, genelde ağız sulandıran bir meyveyi yakalamaz ve yemez, dolayısıyla hayvanların davranışlarını öngörmek için kendi davranışlarını örnekleyemezler. Diğer yandan maymunlar, alışkanlıkları gereği, diğer maymunların yapabilecekleri birçok eylemi yapabilirler: Arkadaşlarının davranışlarını kendi vücutlarına ve eylemlerine haritalarlar. Bu durumda öngörme, başkalarının davranışını öngörmek için bilhassa edinilmiş önermeli bir kurallar dizisine bağlı değildir: Öngörü, gözlemcinin bir sonraki hareketiyle ilgili bir benzetim yürütmek için, gözlemcinin eylemlerini ve bedenini denetleyen bir düzenek kullanır ve bu öngörü daha sonra gözlemlenen organizmaya bağlanır. Bu işlemde, kendisi ve diğeri arasındaki veya beden ve akıl arasındaki klasik ikilik, belirsiz ve geçirgen olur. Başkasının davranışını öngörürken yürütülen *akıl* işlevi, şimdi gözlemcinin *bedeninin* ve eylemlerinin sinirsel gösterimlerini temel alarak yürütülür: "Şekillendirilmiş" olur. Aynı zamanda diğer organizma, gözlemcinin beyninin, gözlemcinin kendi hareketleriyle ilgili sanılan bazı bölümlerinde betimlenir.

Artık başka bireylerin davranışını öngörme, o kişiler hakkında belirgin kurallar dizisi gerektiren bir görev olmaktan çıkmışsa kendini başka bireylerle benzeşme için kullanma çok ekonomik ve şık bir yöntemdir: Eylemleri öngörmek için eylemleri yapma konusunda uzmanlaşmış bir düzenek kullanma. Evrimsel açıdan iki işleviniz vardır: Davranışı denetleme ve davranışı öngörme. Maymunların, başka bireylerin davranışlarına tanıklık ettikleri her zaman beyinlerinin şekillendirilmiş benzetimler kullandıklarına ilişkin buluş, beyin hakkındaki görüşümüzü değiştirdi. İlk defa olarak anlaşıldı ki, toplumsal bilişsellik yalnızca herhangi bir eski hesaplama biçimi değil, organizmalar arasındaki benzerliklere dayanan çok özel bir hesaplama biçimidir. Bilgisayarlar, artan bir hızla robotlara dönüşecek şekilde bedenlerle donatıldıkça soyut hesaplamalar yerine bedenlerini kullanarak çevrelerini anlamaya ve öngörmeye başlayabilirler.

Kuşkusuz, öngörüler her zaman motor sistemi gerektirmez. Newton, elmanın yere düşüşünü gördüğü zaman, yere nereden vuracağını, nesnenin çizdiği yola dayalı olarak görsel sistemi sayesinde öngörebilirdi: Bu konuda görsel sistem çok etkindir.

Diğer yandan inancımıza göre, görüş alanımızın dışında kalan ve hareket yönlerini aniden değiştirebilen hızlı hayvanların sonraki hareketlerini öngörebilmemiz için, motor sistem özellikle faydalıdır. Bu durumlarda basit dış kestirimler çok zordur. Buna karşılık motor sistem, onları çözebilecek motor programlar içerdikleri için karışık bir eylem dizisinin nasıl çözülebileceği öngörüsünde bir hesaplama gücüne sahiptir. Bu sebepten, giriş bölümündeki fısıldaşan çiftin davranışını öngörmek, zarın davranışını öngörmekten çok kolaydır: Çünkü biz insanız, zar değil.

Başkalarını anlama: Aynı şeyi yaparken ne hissederdik?

İnsan davranışlarını nasıl anlayabileceğimiz bu kitabın ana konusudur. Ayna nöronlarının keşfiyle bağımlı olarak bu işlev konusundaki görüşümüz değişti. Daha önceleri gördüğümüz gibi insanlarda

premotor nöronların hareketlenmesi yalnızca vücudu mekanik olarak hareketlendirmez; aynı zamanda, eylemlerle birleşmiş zihinsel durumlar da oluşturur: Öyle olmadığı halde sanki kendi kolumuz hareket ediyormuş gibi algılama veya bir şey yapma isteğini algılama ["Elimle bir şey yapma arzusu algılıyorum" (Fried ve akadaşları 1991)]. Maymunlar başkalarının eylemlerini gözlemlerken, oluşan etkilenimler, gözlemlenen eylemler için bilinçli bir "algı" üretirler: Uyarılma ile başlatılmış hareketlenme arzusuna benzeyen bir içsel algı. Çoğu kez, eylemlerin gerçekleştirildiği belirgin yoldan bağımsız olarak, özel eylemler için premotor korteksteki nöronların seçiciliğini hesaba katarsak (sağ veya sol elle veya ağızla yakalama), premotor hareketlenmelerde, eylemin hangi görünüşlerinin varolduğuna ilişkin bir fikre ulaşırız: Hangi kasların hareketlendiğinden çok, eylemin amacı önemlidir. Bir örnek üzerinden gidersek, maymun bir portakalı sol kol hareketi ile aldığınızı görürse premotor etkinlik maymuna, eylem dizisinin ayrıntılarına girmeden portakalı aldığınız algısını verecektir: koldaki triseps kaslarınızı kasma, parmaklarınızı uzatma, parmağınızı bükme, ikili kaslarınızı kasma vs. ayrıntılardır. Premotor hücreler, sıradaki davranışın ayrıntıya önem veren öngörücüleri değildir. Onlar, hedefleri için bir algı veya amaç iletirler; dolayısıyla bizim "başkalarının amaçlarını anlama" diye adlandırdığımız konuma biraz daha yaklaşırlar. Burada amaç kelimesi daha çok "ayakları yere basan" bir anlam taşır: Karnım açsa ve ağzıma fıstık atıyorsam, fıstıkları tutma amaçlarımdan biri olduğu gibi, onları ağzıma atmam bir başka amacımdır. Bu çeşit amaçlar, motor programlara bağlıdırlar. Daha yüksek motor alanlarda gerçekleştirilen elektro-uyarım sonrası, hastalar tarafından belirtilen parmakları bükme arzusu, amaçlarla yüksek motor alan nöronları arasındaki bağlantıyı örnekler. Maymunların bu türden amaçları var mıdır? Olduğunu bilmek zordur; ama davranışları olduğu yönünde işaretler verir. Floransa'da maymunlarımdan birine bir şekerleme verdiğimi anımsıyorum. Şekerlemeyi sevdiğinden eli hızla şekerlemeye

uzandı. Şekerlemeyi oyun oynar gibi geri çektiğimde, ağzı açık bir şekilde dudaklarını büzerek ve kızgınlık ifadesiyle kaşlarını kaldırarak, başını öne doğru attı. İnsanlar için bu kızgınlık, birisinin onun amaçlarıyla oynadığını gösterirdi. Bu durum, beni, maymunların da benimkine benzer bir amaç algıları olduğuna inandırdı. Burada "algılama" kelimesi çok öğretici bir anlam taşır: Yüksek motor alanlarına elektro-uyarım yapılan hastalar nasıl kolları hareketleniyormuş gibi algıladılarsa maymun da gördüklerini öyle algılamış olabilir (ekran arkasında ki portakalı tutan el gibi). Kuşkusuz maymunun bizim amaç derinliğimize tam anlamıyla ulaştığını söylemeyiz. Portakalı yakalarken, amacımızın onun ayna nöronlarının işlevlerini denemek veya bilimi ileriye götürmek olduğunu algılayabilir mi? Bütün bu olgulara eğitici felsefeyle bakıldığı zaman, amaçları anlamayla eylemleri öngörmenin tamamen birbirlerine bağlı oldukları görülür: Ayna nöronları gözlemlenen eyleme hemen bir hedef algısı katarlar (portakalın alınması gibi).

Kendi içinde değerlendirilirse, bu eğitici amaç algılama yöntemi, zaten bir mucizedir: Portakalı alma arzum, kafamın bir yerinde saklıdır ve maymunun kafamın içini okuması olanaksızdır; üstelik benden üç metre ötede oturmaktadır. Buna rağmen, benim davranışımı gözlemleyerek, benim saklı içsel amaçlarımı algılar. Ayna nöronları sayesinde maymunlar, görsel anlamda "telepatik" olurlar: Uzaktan başkasının bir şeyi yakalama arzusunu algılayabilirler.

Maymunun beyni, davranıştan amaçları çıkarsamamızı sağlayacak, zengin bir önermeli kurallar dizisini uygulamak yerine, başka bireylerin davranışlarını kendi kullanımı doğrultusunda haritalar; böylelikle gözlemlenen eylemlerin algılarını soyut düşünce yerine motor düzeneğe daha fazla güvenen cisimleştirilmiş benzetim yardımıyla etkinleştirir.

Bu bakış açısı, kendi yaşam deneyimlerimizle büyük ölçüde örtüşür; bu sebepten bir James Bond filmi izlerken kendimizi hemen olaya adapte ederiz. Bond gergin bir havaya girdiği zaman, bizim

bedenimizde gerginleşir gibi olur: Bond'un algıladığını biz de kolayca algılarız. Kuşkusuz soyut düşünce, bu gibi cisimlendirilmiş benzetime çok katkılar yapar; çünkü soyut düşünce gözlemlediğimiz, ama daha önce yaşam deneyimimiz olmayan kişi hakkında belirli ölçüler çerçevesinde bilgi sahibi olmamızı sağlar. Genelde soyut düşünce başkaları hakkında öngörüler edinebilmemizin tek yolu değildir. Ayna nöronlarının gerçekleştirdiği bilinç öncesi cisimlendirilmiş benzetim, toplumsal önsezimiz için temel olabilir.

Ayna nöronları taklidi nasıl kolaylaştırır?

Vittorio' nun ayna nöronları üzerindeki ilk konuşmasını duyduğum zaman, bu nöronların başka birisini, eylemini gerçekleştirirken izlemenin, öğrenme yeteneğimizin temeli olması gerektiğini düşündüm. O zaman doktora çalışmamı yapmakta olduğum St. Andrews Üniversitesi'nin Psikoloji Okulu'nda, primatların bilişsel ve toplumsal yetenekleri üzerine araştırma çalışmaları yapan dünyanın en ünlü iki uzmanı vardı: Andy Whiten ve Dick Byrne. Onlarla konuştuğumda maymunların birbirlerini izleyerek beceri kazandıklarından haberdar olmuştum.

Ünlü örnek, patates yıkamasıydı. Genç bir maymun toprağın içinde bir patates bulduğunda, kuşkusuz onu yemeye başlardı; fakat dişleri arasına giren kum parçaları hoş olmayan bir algı oluştururdu. Japonya'da maymunların, patateslerini tuzlu su ile yıkadıkları gözlemlenmişti. Bu basit yöntem, patateslerden toprağı alıyor ve tuz, hepimizin bildiği gibi, patateslere daha lezzetli bir tat veriyordu. İlginç biçimde bu Japon maymunları, bilinen kadarıyla patates yıkayan tek maymun grubuydu. Bu yıkama yerel bir gelenek oldu ve sık sık kültürün bir örneği olarak görüldü: Bizim soyumuzda kültürün önemi arttıkça, maymunlar arasındaki bu kültür aktarımı, öğrenci maymunların, sayıları pek fazla olmayan öğretmenlerinden patates soymayı nasıl öğrendikleri sorusuyla beraber daha fazla ilginçlik kazandı.

Ayna nöronları hakkında bilgi edinildikçe şöyle düşünülebilir: Gayet kolay, birinin patates yıkadığını görme, yıkama eylemi ile ilgili ayna nöronlarını etkinleştirir; böylece öğrenci, kendi patateslerini, taklit yoluyla yıkamaya başlar. Benim düşündüğüm de buydu. Ama her primatolog bana, maymunların ayna nöronlarının olabileceğini, gözlemle öğrenebileceklerini; ancak harfi harfine taklit yapamayacaklarını söyledi. Şaşırmıştım! Gerçek taklidin, yalnızca gözlemleyerek öğrenilemeyeceğini, bunun için uygulama öğretmeninin eylemi gerçekleştirirken uyguladığı gerçek hareketleri kopyalama becerisinin olması gerektiğini söylediler. Maymunlar, gözlemledikleri amaçlara ulaşmak için öğrenirler; ancak amaca ulaşmak için, kendi yöntemlerini de geliştirme eğiliminde olurlar. Kesin taklitle, amaca ulaşmak için öğrenme arasındaki fark, beni yıllarca hayrete düşürdü. Yanıt bana, insanlar üzerinde gerçekleştirdiğimiz çok sayıda çalışma sonrası ve epey zaman sonra geldi.

Maymunlar üzerinde araştırma yapmaktan neden vazgeçtim?

Ayna nöronları, maymunlar üzerinde araştırmalar olmadan bulunamazdı. Şahsen ben, yıllar boyu maymunlarla ilgili araştırmalar yaptım. Onların beyinleri ve akılları üzerinde çalıştım. Çalıştıkça bu şaşırtıcı yaratıkların, bize ne kadar çok benzediklerini fark ettim. Onların toplumsal beyinleri bizimkilere ne kadar da çok benziyordu! Zaman içinde, onlara gittikçe artan bir empati besledim. Onların biraz da olsa benim gibi, hepimiz gibi oldukları yönünde derin bir algı sonucu, onlar üzerinde araştırmayı durdurmaya karar verdim. Hâlâ inancım o ki, birçok önemli bilimsel soru, yalnızca maymunların yardımıyla çözülebilecektir; çalışmalarını sürdüren meslektaşlarıma saygı besliyorum. Biliyorum ki, onlar da maymunlarıyla benim olduğum kadar ilgilidirler ve onlar üzerindeki araştırma deneylerinde olabildiğince dikkatli ve nazik olacaklardır. Hayvanlar üzerinde deneyler yapmaya ve onları yemeye ne kadar hakkımız olduğu yanıtları

zor sorulardır ve bunlara kişisel yanıtlar bulmaya hepimizin gereksinimi vardır. Kendi araştırmamdan sezinlediğim, yanıt ne olursa olsun, onlara verilebilecek en iyi yaşamı sağlamalıyız. Onların yaşamını daha iyiye götürme çabalarımız, kendi yaşamımızı da iyileştirecektir.

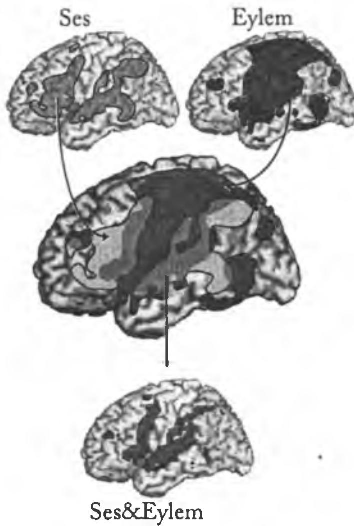
3

İnsanın Ayna Tutması

Parma'dan Hollanda'ya: Yeni laboratuvarda bir gün

Groningen, Hollanda. Aynı zamanda meslektaşım olan karım Valeria ve ben yeni bir memlekete taşınmıştık; dolayısıyla yeni bir laboratuvarımız vardı. Çalar saatimiz çaldı: Aşağı yukarı sabahın 6'sıydı. Hollanda'nın uzun kış gecesi henüz bitmemişti. Uykulu bir kahvaltıyı takiben, su geçirmez ceketlerimizi ve pantolonlarımızı giyip bisikletlerimize bindik. Halen çalışmakta olduğumuz "Nöro Görüntüleme Merkezi"ne zamanında varabilmek için rüzgâra ve yüzümüze karşı yağan yağmura rağmen pedallara hızla bastık. Gecikmelere hiç toleransı olmayan görüntüleme teknisyeni Anita, sadistçe bir memnuniyetle, herhalde sabahın ilk elektronik anahtarını bize verdi.

Dakikalar sonra, Joyce adında, pijama benzeri mavi bir elbise giymiş, genç bir Fransız bayanı, geniş bir tünelin önündeki beyaz bir yatakta kulaklarında kulaklıklar, boylu boyunca uzanırken gördük. Anita bir düğmeye basarak yatağı bir tünelin içine doğru yavaşça itti. Karşıdan gelen kırmızı bir lazer ışığı Joyce'un alnına yansıdı. Yatak bir an için durdu ve sonra Joyce beline kadar tünelin içinde kayboldu.



Şekil 3.1: Üst-sol şekilde, sesle harekete geçen bölgeler açık gri renkle belirtilmiştir. Üst-sağ şekilde ise, gönüllülerin tarayıcıda eylemde bulundukları sıradaki görüntüleri yer almaktadır. Bu iki uyarılma görüntüleri premotor, temporal ve parietal bölgede çakışırlar (en alttaki şekil). Ortadaki resimde, eylemlerin sesi ile eylemleri yapmanın beynin 'ayna' bölgelerini paylaştığı gösterilmektedir. Bu bölgeler koyu gri iken, eylem seslerinin uyardığı bölgeler açık gri, eylemleri yapmanın uyardığı bölgeler ise siyahla belirtilmiştir.

Oda, mıknatısı kritik derece olan sıfır altında ~300⁰F' da tutan sıvı nitrojen pompasının gürültüsü dışında sessizdi. Tarayıcı odasından dışarı çıkarken ağır bir kapı kapandı. O anda Valeria kontrol odasında otururken mikrofonu eline aldı. "Hatırla Joyce, duyacağın sesleri yavaşça dinlerken, yanlış bir ses duyarsan düğmeye basacaksın; ayrıca biz tarama yaparken lütfen kımıldama!" dedi. Bu Joyce'un, araştırmamız için tarama aygıtına üçüncü girişiydi. İlk seferinde ona nesnelerin ve ellerin görüntülerini gösterdik. İkinci seferde eylem filmleri izlettik: Bir şarap bardağı tutan insan eli, şeker kutusunu kapayan bir el, ama aynı zamanda, benzer eylemleri yapan bir robot

eli. Son bir seferlik daha buradaydı. Bu son fırsatta, eylemlerinden sorumlu beyin alanlarını belirlemek için, tarama cihazındaki nesneleri tutturacak, ağzıyla incelemesini sağlayacak ve ayak uçlarında bazı nesneleri kımıldatacaktık.

Bu deney serisinin amacı, biz insanların da eylemleri görürken ve duyarken bir ayna sistemimiz olup olmadığını saptamaktı. Bir arkadaşınızın, bira şişesini açıp içtiğini duyduğunuz zaman, bu duyuş, siz aynı eylemi yapsaydınız, eylemi içerecek bölgelerinizi etkinleştirecek miydi? Bir arkadaşınızı bunu yaparken *görseydiniz* aynı bölgeler etkinleşecek miydi?

Uyarı sunum bilgisayarını denetledim, her şey yolundaydı. Anita Joyce'un kilosunu ve adsız katılımcı numarasını tarayıcının bilgisayarına kaydetti. Anita'nın bilgisayarın faresini tıklamasından sonra tarayıcı odasından bir uğultu geldi. Tarayıcı bilgisayarın ekranında Joyce'un beyni göründü. Görüntü güzeldi.

Anita mikrofondan "iyi misin" dedi ve Joyce "evet" diye yanıtladı. Anita tarama yaparken, Valeria uyarıcı bilgisayarı başlattı. Şimdi tarayıcı, önceki uğultu sesi yerine gürültülü bir ses ve yarım saniyelik bir bip sesi çıkardı. Sonra dört saniye sessiz kalmasının ardından yeni bir bip sesi geldi ve böyle devam etti. İki bip sesi arasında, Joyce kulaklığından çeşitli sesler duyuyordu: Bir Coca-Cola kutusunun açılışı ve bardağa dökülüşü, bir fermuarın açılışı, kâğıdın ikiye yırtılması vs. Bundan aşağı yukarı yirmi dakika sonra, tarayıcı durduruldu. Ekranda Joyce'un beyninin tek tek dilimleri görüntülendi. Her şey yolundaydı. Tekrar tarayıcı odasına girdik ve bir düğme dokunuşuyla tarayıcı yatak tünelde dışarı çıktı. Joyce'un yüzü göründü. Biraz yorgun ama iyi görünüyordu. Başını bir kuş kafesi gibi sarmalayan teli açarken başını aşağıda tutmaya yarayan askıyı açtık. Oturup boynuna masaj yaparken "İyi gitti! Sesler açıkça fark ediliyordu!" dedi.

Beş dakika sonra Joyce, ortasında büyük bir ananas resmi olan en sevdiği kazağını giydi. Bir kalemle bir kâğıda bir dizi sorunun yanıtlarını yazdı (*bkz.* Ek 1). Valeria ona, Ninke adlı ikinci katılımcımız pijamasını giyerken "Haftaya görüşürüz!" dedi.

Beyin görüntülemesi nasıl çalışır?

Maymunlarla yapılan deneylerde beynimizin temel işlevsel birimlerini oluşturan nöronların etkinliğini, doğrudan, tek tek kaydedebiliriz. Bu şekilde, beyin hücrelerinin işlevlerine doğrudan içgörülerde bulunabiliriz. İnsanlarda genellikle bunu yapamayız; bu sebepten beyin etkinliğini ölçmek için oldukça dolaylı yöntemler kullanmaya ihtiyacımız vardır.

İşlevsel Manyetik Rezonans Görüntülemesi, kısaca fMRI, bu kitapta merkezi bir rol üstlenecek beyin etkinliği ölçümünde kuvvetli bir yöntemdir. Önemli olduğu için nasıl çalıştığını kısaca anlatacağım.

Beynimiz çok miktarda su, dolayısıyla hidrojen içerir. Hidrojen atomunun çekirdeği alışılanın dışında, kendi ekseni etrafında dönme özelliğine sahiptir: Gezegenimiz Dünya gibi diyebiliriz. Artı elektriksel yükünden dolayı hidrojenin bu dönüş işlemi bir manyetik alan oluşturur ve hidrojen ufak bir mıknatısa dönüşür. Normal koşullarda, beynimizdeki bütün bu ufak mıknatısların farklı hizalanmaları vardır ve dönüşleri göze çarpan sonuçlar doğurmaz. İlginç olan ise, dönüş hızlarının etkilendikleri manyetik alanın şiddetiyle bağlantılı olmasıdır. Bu sebepten deneklerimizi, büyük bir manyetik alan oluşturan tarayıcıya yerleştiririz (3 Tesla – dünyanın manyetik alanının 70 bin misli)[5]. Bunun neticesi olarak, Joyce'un başında ki hidrojen atomları saniyede 120 milyon gibi çok büyük bir hızla kendi eksenleri etrafında dönerler. Manyetik alanı homojen olmaktan çıkarınca, hidrojenin beynin farklı yerlerindeki kesin dönüş hızı az oranda değişiklik gösterir. O zaman deneyci, frekansı beynin belirli bir bölümündeki dönüş hızına eşdeğer radyo dalgaları gönderir ve bu dalgalar, kendi dönüş hızlarına eşdeğer olduğu için, yalnızca bu bölümdeki hidrojen atomları tarafından dönme enerjisi olarak alınır. Bu atomlar, daha sonra bu enerjiyi geri gönderir ve beynin bu bölümünde ne kadar çok

5 1 Tesla = 10 bin gauss. Dünyanın manyetik alan şiddetinin 0.3-0.6 Gauss arasında olduğunu olduğunu düşünürsek, 3 Tesla bunun 70 bin katıdır (E.N.)

hidrojen atomu varsa manyetik rezonans yankısı diye adlandırılan bu işlemin şiddeti o kadar kuvvetli olur. Bu işlemi değişik frekanslardaki radyo dalgaları kullanarak beynin bütün alanlarında tekrarladıkça beynimizin konuyla ilişkili hidrojen haritasına ulaşırız. Bu yöntemi canlı beyinde kullanabiliriz; çünkü ne manyetik alanın ne de radyo dalgalarının beyne bir zararı yoktur: Cep telefonu kullanırken etkilendiğiniz radyo dalgalarıyla kıyaslanabilirler.

Bu yöntem, beyinlerin şekillerini görebilmemizi sağlar; çünkü beyni oluşturan değişik dokular ne kadar su içerdiklerine bağlı olarak değişiklik gösterirler. Bu yöntemi, beynin hangi bölgelerinin daha çok, hangi bölgelerinin daha az etkin olduklarını anlamak için kullanabilmemiz, kanın manyetik özelliklerine bağlı olan başka bir beceri gerektirir. Alyuvarlarımızda bulunan hemoglobin adlı bir molekül beyin dahil, birçok organımıza oksijen taşır ve onlardan karbondioksiti uzaklaştırır. Bu molekül oksijen taşıdığı zaman manyetik özellikleri yoktur; ama karbondioksit taşıdığında, küçük bir mıknatıs gibi etkilenir ve hidrojenin manyetik rezonans yankısını bir miktar engeller: Arabaların ve binaların, gemici pusulasının okunması sırasında oluşturdukları engel kadar. Bu olgu beyin etkinliğini ölçmek için kullanılabilir; çünkü beyindeki sinirsel etkinlik oksijen harcar. Bir nöron ne kadar etkinse o kadar oksijen gereksinimi vardır. Daha fazla oksijene gereksinimi, kan damarlarına o kadar fazla oksijen talebinde bulunmayı gerektirir. Damarlar yanıt olarak genişlerler ve yıkama yaparak karbondioksit taşıyan hemoglobinleri uzaklaştırırlar. Sonuç olarak, beynin bir bölgesi ne kadar etkinse, oradaki karbondioksit miktarı o kadar azdır; dolayısıyla manyetik rezonans yankısı o kadar kuvvetlidir.

Bu yöntemi kullanmak üzere birisini tarayıcıya yerleştirirsiniz ve her iki saniyede bir beynini tararsınız. Bunu yaparken katılımcıdan on iki saniye dinlenmesini, sonra on iki saniye süreyle parmağını oynatmasını daha sonra tekrar dinlenmesini istersiniz ve işlemi bu şekilde devam ettirirsiniz. Beklentiniz, katılımcının parmağını oy-

natırken devreye giren beyin bölümlerinin dinlenme ve parmağın hareketlenme süreleri arasındaki geçişte, sinirsel etkinliklerinin; dolayısıyla manyetik yankılarının artması, buna karşılık hareketten dinlenmeye geçişte azalmasıdır. Diğer yandan, parmak hareketlenmesine katılmayan bölümler daha durağan yankılar oluştururlar. Bu yöntemi kullanarak ve parmak hareketi gibi bir eylemi defalarca tekrarlayarak, belirli bir görevde etkilenen beyin bölümleri sistemli ve doğru bir biçimde tanımlanır; böylece bu göreve katıldıkları sonucu çıkarılabilir. Bizim Joyce ile yaptığımız buydu. Ona fermuar açma gibi el hareketlerinin ve gargara yapma gibi ağız hareketlerinin sesini dinlettik ve bu durumlarda etkinliklerini eşzamanlı olarak arttıran beyin bölgelerini tanımladık.

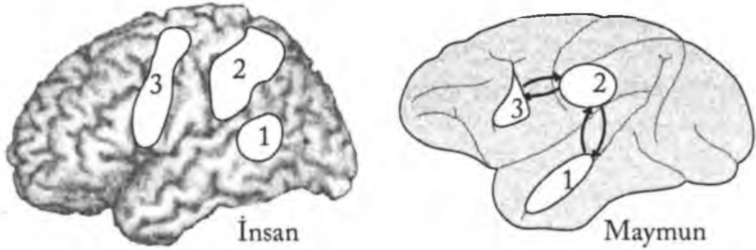
Eylemlerin seslerini kendi eylemlerimizden anlarız

Ben ve Valeria, Parma'da verilen bir kaya tırmanma kursunda tanıştık. O sıralarda biyoloji dalındaki çalışmalarını bitiriyordu. Ben de ayna nöronları üzerinde çalışıyordum. Hiç iş konuşmaz, başka şeyler hakkında konuşurduk: Yemek yapma hakkında, onun sevdiği piyano konserleri hakkında, dış ülkelerdeki yaşam hakkında... Benim korkunç İtalyancam düşünüldüğünde, beni anlamış olması bizim bir biçimde iyi ilişkiler içinde olduğumuzun göstergesiydi. Tırmanma kursu bittikten sonra da sınıftaki diğer arkadaşlarla birlikte sık sık buluşmaya devam ettik. Benim için, maymunların beyinlerindeki nöronların etkinliklerini tek tek kaydetme gibi bir işin yanında, bu arkadaşlıklar hoş bir değişiklik oluyordu. San Francisco'daki bir konferansa yolum düşünce ona ve diğer arkadaşlarıma benimle gelmek isterler mi diye sordum. Beni şaşırtan, evet demesiydi! Memnundum ama arkadaşlıktan öte bir şey ümit etmedim. Hem konferansa katılıyor hem de kendimi ona artan bir biçimde yakın hissetmeye devam ediyordum. Konferanstan sonra Las Vegas civarındaki ulusal parkı ziyarete gittik. Orada doğanın harikaları içinde aniden, yaşamımın aşkını bulduğumu anladım; fakat bundan da iyi ve şaşırtıcı olanı onun da aynı hisler içinde olmasıydı.

İtalya'ya döndüğümüzde aynı evi paylaşmaya başladık. Biyoloji çalışmalarını bitirince, ayna nöronu laboratuvarına katıldı. İki yıl sonra Dolomites'de evlendik ve ondan sonra da kendimi hiç yalnız hissetmedim. Sonra beraberce, yeni oluşturulan "Nöro Görüntüleme Merkezi"ndeki kendi nörobilim laboratuvarımızı açmak üzere Groningen'e taşındık.

Şimdi onun bilgisayarı önünde, Hollanda'daki ilk çalışmamızın sonuçlarını bekleyerek oturuyorduk. Ekrana dikkatlice bakarken nefesimizi tuttuk. Sonra da beraberce güldük, güldük: Ekranın bir tarafında, katılımcılar elleri ve ağızlarıyla eylemler gerçekleştiriyorlar, ekranın diğer tarafında el ve ağız eylemlerinin sesini dinliyorlar; biz de bu denemelerin sonuçlarını bilgisayara yüklüyorduk. Gördüklerimiz gerçekliklerine inanılamayacak kadar güzeldi: Eylemlerin sesleri, benzer eylemlerin gerçekleştiği beyin alanlarını açık bir biçimde etkinleştiriyorlardı. Kuşkusuz, eylemleri gerçekleştirme çok daha kuvvetli etkilenimlere yol açar; fakat daha zayıf işitsel etkilenmeler, premotor, parietal ve geçici bölgeleri açık bir biçimde etkilerler. Böylece onlar da bu eylemlerin gerçekleştirilmesine katılırlar (Şekil 3.1) Şayet, insan beyninde işitsel ayna nöronları varsa bundan daha iyi açıklaması olamazdı.

Faydalı olabilmesi için ayna sisteminin seçici olması gerekir: Belirli bir eylemin sesi, aynı eylemi gerçekleştirirken kullanılan alanı etkinleştirmek gereksinimindedir. Bunu fMRI yöntemiyle denemek zordur. Maymunlarda, belirli eylemler için değişik tercihleri olan nöronların, sıklıkla birbirlerine çok yakın olduklarını gözlemledik. Bir yerde kırma eylemi için seçici olan bir nöron bulduk; ama yırtma eylemiyle ilgili bulduğumuz nöronsa diğerine yarım milimetreden daha az bir uzaklıktaydı. Bu durum, kısıtlı boyutsal çözümlemesi olduğu için, fMRI cihazı için problemlidir. Daha önce gördüğümüz gibi, fMRI manyetik yankı yayan hidrojenin yerini tanımlamak için, manyetik gradyanlar kullanır. Bunu göz önüne alırsak beyin etkinliğinin ölçümleri beyni 60 mm^3 lük voksellere (dijital görüntülemedeki, görüntü öğeleri olan pixellerin üç boyutlularına eşdeğer) ayırır.



Şekil 3.2: İnsanlarda (sol) ve maymunlarda (sağ) ayna nöron sistemi temporal lobda (1) yüksek düzeyde görsel alan, parietal alan (2) ve premotor korteksten (3) meydana gelir. Maymunlarda 1 ile 2 arasında ve 2 ile 3 arasında nöron bağlarının olduğunu, 1 ile 3 arasında ise bu bağların olmadığını biliyoruz.

Böyle bir vokselin içinde, tüm nöronlardan gelen sinyaller birlikte toplanır. Başka bir deyişle, aynı vokselin içinde, yırtma eylemi için seçici olan bir nöronla kırma eylemi için seçici olan bir nöron varsa ve biz de bu vokselin fMRI sinyalini ölçüyorsak bu vokselin sinyalini dört ayrı durumda arttırdığını görürüz: (1) katılımcı kâğıdı yırtarken, (2) fıstıkları kırarken, (3) başka birisinin bir kâğıt yırttığını duyarken ve (4) başka birisinin bir fıstık kırdığını duyarken. Böylelikle, uygulama ve duyma sırasında yanıt veren vokselin ayna gibi davrandığı gözükür; ama hem yırtmaya hem de kırmaya yanıt verdiği için bu voksel seçici değildir. Bilinen fMRI çözümlemesinin, 2.5 mm kadar olduğunu düşünürsek maymunda karşılaştığımız değişik seçicilikteki ayna nöronlarının sayılarının, yarım mm kadar olmalarından fMRI cihazında seçiciliği araştırmak imkânsızdır. Bu sorun, bir bakıma renkli televizyona bakmaya benzer. Size, ekranın belirli bölümlerinin yalnızca kırmızı, bazılarının mavi, bazılarının da yeşil gösterdiklerini söylesem, "hayır, bütün renkleri gösteriyor gibiler" diye yanıtlardınız. Ama elinize bir büyüteç alıp daha yakından bakarsanız, gözünüzün kırmızı, mavi, yeşil görüntü öğelerini birleştirdiğini görürdünüz. Bir olguyu incelerken varacağınız karar, bu olgu hakkındaki eski algınızı önemli ölçüde değiştirir.

Maymunlar üzerindeki incelemelerden öğrendiğimize göre, F5 alanı - ayna nöronlarının bulunduğu ara bölüm- sıklıkla el ve ağız eylemlerini yanıtlamasına karşılık, premotor korteksin üst bölümü genel olarak el eylemlerine, alt bölümü ise ağız eylemlerine yanıt verirler. İmsg'nin kısıtlı boyutsal çözümlemesi bile, üst bölümlerin, kişiler el eylemleri gerçekleştirdiklerinde ve başkalarının el eylemlerini işittiklerinde yanıt verdiklerini; fakat ağız eylemlerini gerçekleştirirken ve işitirken daha az etkin olduklarını gösterdi. Alt bölüm içinse bunun tersi geçerliydi.

Verimize daha dikkatli bakınca bu durumun, bizim bulduğumuzla[4] tam örtüştüğünü gözlemledik. Premotor korteksin geniş bölümleri, kişiler hem el hem de ağız eylemleri gerçekleştirdiklerinde, el eylemlerinde üst kısım daha çok, ağız eylemlerinde ise alt kısım daha çok olmak üzere etkinleşirler. Aynı düzen duyma için de geçerlidir. Böylece el eylemlerini dinleme, dinleyicinin el eylemlerini etkinleştirir, aynı şey ağız eylemleri için de geçerlidir.

Bu buluş, bizi gerçekten heyecanlandırmıştı. Yalnızca iki yıl sonra, maymunlarda işitsel bir ayna sisteminin varlığını pekiştirdik. fMRI kullanımıyla insanlarda da benzer bir seçici sistemin varlığını görebilirdik.

Bu deneyi, bir yıl öncesi ben hâlâ Parma'dayken, İtalya'ya ayna nöronları üzerine çalışmaya gelmiş Lisa Aziz-Zadeh adlı genç bir Amerikalıyla beraber düşünmüştük. Şimdilerde, güneşli Kaliforniya'ya dönmüştü ve biz bu çalışmayı yağmurlu Groningen'de yürütmüştük. Ona bir e-posta gönderdik ve sonuçlardan bahsettik; heyecanlanmıştı. Birkaç yıl öncesinde, insanlarda işitsel ayna nöronu sistemi olduğuna ilişkin düşünceler ve bu düşünceleri doğrulayacak nitelikte önemli bir çalışma yürütmüştü.

Ayna sistemini manyetize etme

Yıl 2002, Los Angeles'ta UCLA (University of California, Los Angeles) Ahmanson Lovelace Beyin Haritalama Merkezi. Peter, baş-

lıklı bir koltukta rahat bir şekilde oturuyordu. Ellerinde, yan odadaki bilgisayara giden teller vardı. Teller, etkinliği ölçmek için, baş ve işaret parmakları arasındaki kasa yerleştirilmiş ufak yapışkan elektrotlara bağlıydılar. Elektrotlar, bir kardiyoloğun göğsümüze yapıştırdığı elektrotların biraz ufağıydı. Lisa'nın ona "Gevşemeye çalış!" derken ki gülüşü, başının üstünde uzaylı görüntüsü veren kelebek şekilli bir aygıt varken, birinin gevşemesinin kolay olamayacağını gösteriyordu.

"Kelebek" transkranial manyetik uyarı (TMS) işleminde kullanılan bir bobindir. Bu bobinden iyi odaklanmış ve geçici bir manyetik alan oluşturan ani bir akım gönderilir. fMRI işlemi sırasında oluşan manyetik alanın tersine bu alan, beyin etkinliğini ölçmek için kullanılmaz. Bunun yerine, bu işlemde oluşan manyetik alan, bobinin altındaki beyin alanına nöronlar göndererek bu alanı uyarır. Deneme esnasında, bobinden, manyetik alanın devreye girdiğini gösteren "tak!" diye mekanik bir ses geldi. Hiçbir şey de olmadı. Peter'in elinden kas etkinliğini ölçen, yapışkan elektrotlarla güçlendirilmiş bilgisayarın ekranı, düz bir hat gösterdi. Lisa, bobini geri sardı ve yeniden "tak!" sesi duyuldu. O esnada Peter'in parmaklarından biri kımıldadı ve bilgisayar ekranında kalp elektrosunu andıran ufak bir sapma belirdi. Lisa, bobini bir tutaca tutturdu. "Tamam, şimdi dikkatlice ve yalnızca sesleri dinle!" derken arkasından kapıyı kapayıp odadan çıktı.

Deney başladı. Hoparlörden TMS aygıtının "tak!" sesiyle birleşen ayak sesleri geldi. Sonra, modası geçmiş bir daktilo makinesinin, gök gürültülü fırtınanın, tekrar daktilo makinesinin, tekrar gök gürültülü fırtınanın sesleri geldi ve öyle devam etti. Her gelen ses tipik "tak!" sesiyle birleşiyordu.

Katılımcı evine gittikten sonra, Lisa bilgisayarın kaydettiği izleri inceledi. Katılımcı, ayak seslerini veya gök gürültülü fırtına seslerini dinlediği zaman, ekrandaki çizgi bir gök gürültüsü sesindeki sapma ile aynıydı. Bununla beraber, katılımcının daktilo sesi duyduğu denemelerde aynı TMS darbesi *daha büyük* sapmalara yol açtı: Parmak

daha kuvvetlice oynamıştı. İlginç olan, bu durumun, bobinin katılımcının başının sağ tarafına[5] değil, sol tarafına yerleştirildiği zaman oluşmasıydı.

O zaman bu ne demekti? TMS bobini, el kasları ile bağlantılı birincil motor korteksin bir bölümünü uyarmıştı. El üzerindeki elektrotlar, kasların etkinliğini ve parmakların ne ölçüde oynadığını objektif olarak ölçmüştü. Bir TMS darbesi, bobinin birincil motor korteksin parmak alanına yerleştirildiğini gösterir biçimde, parmakların ufak ama fark edilebilir oynamasına sebep olmuştu.

Katılımcıların, sesler için ayna nöronları varsa, el eylemlerini duyma olgusunun, birincil motor el eylem sahasına bağlantılar gönderen premotor nöronları etkinleştireceğini düşünecektik. TMS aygıtı olmadan yalnızca el hareketlerini duyma, ellerimizi hareketlendirmeye yeterli olmayacaktı. Tek başına TMS darbesi, parmakta yalnızca ufak bir oynayış oluşturuyordu. Ama ikisi bir araya gelince, el eyleminin sesi ve zayıf TMS darbesi birbirlerine eklenmiş gözüktü: Bu koşulda parmakların oynaması, diğer koşullara kıyasla ölçümsel olarak daha büyüktü.

Deney, el eylemlerinin seslerinin, gerçekte kaslara ulaştığını gösterir. Yalnızca TMS darbesi şeklindeki küçük bir yardım, bu etkiyi ölçülebilir duruma getirmeye yeterlidir.

Tek başına fMRI çalışması, işitsel ayna nöronlarının varlığını ispatlamaz: El eylemlerini gerçekleştirme işlevinin içinde olan beyin alanlarının, el eylemlerinin sesleri sırasında etkinleştikleri gerçeği, bu alanların işitsel ve motor nöronlar içerdiği anlamına gelir. Uygulama ve ses eylemleri sırasında premotor korteks başta olmak üzere yanıt veren tüm alanlar, maymunlarda bulduğumuz işitsel ayna nöronlarının bulundukları alanlarla örtüşür. Bu olgu, insanlarda da bu alanların ayna nöronları içerebileceği düşüncesini oluşturur. Bununla beraber, insanlarda ayna nöronlarının varlığını kanıtlamak için, *aynı* nöronların hem sese hem de uygulamaya yanıt verdiklerini gösterebilmemiz gereklidir; voksel içindeki bazı nöronların sese, bazılarının

uygulamaya yanıt vermeleri ayna nöronlarının varlığını kanıtlamaya yetmez. Kendilerine her seferinde, tek tek nöron etkinliklerini kaydedebilecek teller yerleştirme olanağımız olduğu için, maymunlarda yukarıdaki kanıtlama yöntemlerini uygulayabiliriz. İnsanlarda ise çoğunlukla bunu yapamayız.

Bununla beraber TMS çalışması, ayna nöronları düşüncesiyle çakışan bir kanıt sağlar: Katılımcının elinden motor yanıt alabilmek için ses ve TMS darbesini birbirine eklerken işitsel sinyalin, elin motor sinyaliyle çakışması gerekir; fMRI deneyleri bu çakışma için olası yerin premotor korteksteki ayna nöronlarının içinde olduğunu gösterir. fMRI çalışması *nerede* çakıştıklarını gösterirken, TMS çalışması *yalnızca* çakıştıklarını gösterir. Maymunlarda işitsel ayna nöronlarının varlığını gösterememiş olsaydık insanlar bu buluştan şüphe duyabilirlerdi; fakat bu çalışma bir bütün olarak, ayna nöronlarının insanlarda da varlığına yeteri derecede inandırıcı oluyor.

Hem TMS hem de fMRI çalışmaları, önemli bir ilave buluşu beraberlerinde getirirler: Etkinin seçiciliği. Bizim fMRI çalışmamız, premotor korteksin üst alanında el eylemlerini, alt alanında ağız eylemlerini tercih eden ayna tutma özelliklerinin varlığını gösterdi. Lisa'nın çalışması, daktilo yazımı el ile ilgili olduğundan TMS'nin el üzerindeki etki gücünü arttırırken, ayak seslerinin aynı etkiyi yapmadığını gösterdi.

Bir eylemin bedenimizi etkinleştirdiğini görme

Bizim, sesler üzerindeki deneylerimizden on yıl önce, maymunlarda görsel ayna nöronları ilk bulunduğunda, benzer bir sistemin insanlarda bulunup bulunmadığı konusunda bir sürü tartışma yapılırdı.

Giacomo Rizzolatti ve Scott Grafton[6] liderliğindeki bir ekip ilk olarak, pozitron yayan tomografi (PET) aygıtını kullanarak, özellikle sol hemisferdeki premotor ve parietal alanların el hareketleri uygulamaları sırasında etkinleştikleri gibi, aynı zamanda benzer eylemlerin gözlemlenmesi durumunda da etkinleştiklerini gösterdiler.

PET yöntemi kan akışına az oranda radyoaktif olan bir madde enjekte ederek beyin etkinliğinin ölçümünü yapar. Yüksek etkinlikteki beyin alanları daha çok oksijen gerektirir; dolayısıyla bu alanlara daha fazla kan temin edilir. Kan miktarındaki artış, buna bağlı olarak bu alanlardaki radyoaktiviteyi arttırır. Katılımcının başına yerleştirilen bir dizi algılayıcı, radyoaktivite artışını ölçer. El eylemlerinin uygulamaları ve gözlemlenmeleri sırasındaki etkinlik oluşumları, ayna nöronlarının katılmadığı değişik işlemlerle gerçekleştirilebilir.

Luciano Fadiga etrafındaki bir ekip, Lisa Aziz-Zadeh'in daha sonra seslerle gerçekleştirdiğine çok benzeyen bir deney yürüttüler: TMS işlemini, ayak hareketlerine hükmeden birincil motor korteksin bir bölümünü uyarmak için kullandılar. Sonra, parmaklar oynamayana dek uyarıcı şiddetini azalttılar; bu arada katılımcılara, eşzamanlı olarak nesne görüntüleri gösterip uyarı denetlemesi yaparak el eylem filmleri izlettiler. Sonuçlar, katılımcılar yalnızca el hareketlerini gördükleri zaman, zayıf TMS darbesinin yeterli derecede kuvvetlenip, parmaklarda ölçülebilir bir oynamaya sebep olduğunu işaret etti.

Daha sonra, TMS işlemi kullanılarak yapılan hoş bir çalışmaya geçildi. Bir elin ritmik bir şekilde açılıp kapanmasını gözlemlediğiniz zaman, buna bağlı olarak kendi elinizin hareketinin de etkilendiğini görüyordunuz: Kapanmayı gözlemlerseniz, elinizi kapatma eylemi kolaylaşır; tersine olarak açılmayı gözlemlerseniz, açma hareketini kolay yaparsınız. Gerçek yaşamdan bu olguya bir örnek, bir müzik konserindeki insanların dinledikleri parçayı tekrarlatmak için, müzisyenleri eşzamanlı alkışlamaları olabilir: Başkalarının ritmik alkışları, kendi alkışımızı seçici olarak eşzamana yönlendirir. Büyük olasılıkla ayna etkisiyle diğerlerinden duyduğumuz ve gözlemlediğimiz alkışlara bağlı olarak, kendi alkışımızın ne zaman başlayıp ne zaman duracağını biliriz.

Bu TMS deneyleri, başkalarının eylem görüntülerinin, gözlemcinin kendi motor düzeninde tıpkı ayna nöronlarının öngöreceği

gibi çakıştığını gösterdiler. Diğer yandan PET çalışmaları, eylem görüntülerinin eylem uygulamalarıyla beynin neresinde çakıştığını gösterdi. Bu temel buluşlar, daha sonraları birçok değişik yöntemin yardımlarıyla, farklı laboratuvarlarda kanıtlandı. Böylelikle genellikle herkes tartışmasız bir biçimde, insanların da maymunlarınkine benzer hem görsel hem de işitsel ayna sistemleri olduğunu kabul etti. Bu arada bugüne kadar insanlarda ayna nöronlarının doğrudan kaydedilemediği gözden kaçmamalıdır: Yalnızca, bu sistemin var olması gerektiğine ilişkin inandırıcı kanıtımız vardır.

Ama neden, insanlardaki ayna nöronlarını doğrudan ölçemeyiz? Sorun, şimdilik nöronların tek tek etkinliğini kaydetmenin tek yönteminin, maymunlarda yaptığımız gibi, beyne teller yerleştirmek olmasından kaynaklanmaktadır. Şüphesiz, böyle ince tellerin yerleştirilmesi riskler taşır: Ensülin şırıngası için derinin içine giren, ince deri altı iğnelerinin deriye zarar verdikleri ölçüde, onlar da beyne çok az da olsa zarar verebilirler. Derinin tersine beyin, kendini tamir etme konusunda zayıftır: Hepimizin iyi bildiği gibi, deri üstündeki bir yara çabucak geçer; ama beyne gelen bir darbe genellikle kalıcı sonuçlar doğurur. Yerleştirilen teller enfeksiyonlar için giriş yollarıdır ve beyin enfeksiyonları tedavisi çok güç olan enfeksiyonlardır. Bu sebepten, bu telleri yalnızca ayna nöronlarını araştırmak için beyne yerleştirme, hak verilebilir bir işlem değildir. Bunun yerine, maymunların ayna sistemleri konusundaki bilgilerimizi temel alarak, fMRI ve TMS gibi zararsız yöntemler kullanarak insanlarda da ayna nöronlarının varlığı konusunda yakınsak kanıt elde edebiliriz.

Bununla beraber ender kural dışı durumlar vardır. Önceden gördüğümüz gibi, hastalar epilepsiden yakınıyorsalar ve epilepsi ilaç tedavisine yanıt vermiyorsa, epilepsinin kaynaklandığı beyin alanını cerrahi yoldan alma hastaya büyük ölçüde yardımcı olur. Bu yöntemdeki can alıcı adım, hastalığın kaynaklandığı beyin bölgesini tanımlayabilmektir. Bu koşullarda tel yerleştirme, hastamn tedavisi için önemlidir; böylece bazı zamanlarda, beyin hücrelerinden doğ-

rudan kayıt almak mümkündür. Bu koşullar altında bile, ayna nöronlarından, bu güne kadar kayıt alamamanın çeşitli sebepleri vardır. Birincisi, bu işlemler seyrektir. İkincisi, genelde cerrahlar her seferinde tek bir nörondan kayıt alan elektrotlar yerine, beynin küçük bir bölümünden kayıt alan elektrotlar kullanırlar. Sonuncusu da, maymunda ayna nöronlarının bulunduğu bölgeler, genelde epilepsinin kaynaklandığı bölgeler değildir.

Ayna sistemi beynin çeşitli bölgelerini içerir

fMRI ve PET gibi beyin görüntüleme yöntemleri geliştikçe, beynin neresinde hem görme/ses duyma hem de eylemlerin uygulanması sırasında etkilenmeler olduğunu, oldukça eksiksiz olarak haritalayabiliriz. Bu ayna sistemi iki ana bölümden oluşur: Ön premotor korteks ve arka parietal lob. fMRI deneyleri sonucu edinilen, uygulama ve gözetim sırasında oluşan eylemlerin ayna nöronlarına bağlı olduğu düşüncesini destekler biçimde, maymunlarda bu iki bölge, ayna nöronlarının bulunduğu iki bölgeye uygun düşerler.

Ortak etkilenimin üçüncü alanı, temporal lobun görsel korteksi içindedir. David Perrett'le birlikte, İskoçya'daki doktoram sırasında, üç yıl boyunca bu alandaki nöronların özelliklerini inceledim. Maymunun bu alandaki nöronları, yüz görünüşleri ve yüz anlatımlarına, insan bedeninin hareketlerinin görünüşlerine ve aynı zamanda eylemlerin seslerine yanıt verirler. Fakat premotor ve parietal loblardaki ayna nöronlarının aksine, bu görsel alandaki nöronlar, eylem uygulamalarına yanıt vermezler. Örneğin, Hietanen ve Perrett[7] maymunun o bölgedeki nöronlarının, yukarı doğru hareketlenen bir el görüntüsüne yanıtlarını incelediler. Maymun elini kaldırmıştı. Eğer nöronların hepsi görsel nöron olsalardı onların hepsi maymunun kendi elini kaldırmasına yanıt vereceklerdi; ama nöronların yarısı, maymunun kendi elini kaldırışının görüntüsüne çok hafif yanıt verdiler. Bir bakıma, bu durum bir anlam oluşturur: Elimi oynatırsam elimi oynatıyor olduğumu bildiğim için oynayan bir el görüntüsü

bana çok şey anlatmaz. Böylece bundan beynin benimmiş gibi görünüp benim olmayan hareket işlemlerini farklı değerlendirdiği anlamı çıkar: Önceden kestirilebilen hareketler. Beyin, kendi hareketlerimin aşağı düzenlemesini başarmak için elimi oynatan motor sinyalin bir kopyasını temporal loba göndererek ilgili görsel özellikleri olan nöronları seçici bir biçimde engeller. Bu işlem enerji gerektirir: Engelleyici sinapslar kimyasallar kullanırlar, iyon kanallarını açarlar, bütün bunlar enerji gerektirir. Katılımcılar, fMRI'daki çalışmalar sırasında eylemde bulunurlarken görsel korteksteki kan akışının artış nedeni bu gereksinim olabilir.

Evde gerçekleştirebileceğimiz aşağıdaki deney, duyumsal sinyallerin işlemlerinden, kendi işlemimizi çıkarma düşüncesini örnekler. Vücudunuzun en gıdıklanan bölgesini bulun. Bana göre ayak tabanım. Şimdi partnerinizden orayı gıdıklamasını isteyin ve nasıl yaptığına bakın. Aynı şeyi partnerinizin yaptığı gibi yapmayı deneyin. Tabanınız gıdıklanmayacak. Demek ki kendi kendini gıdıklamanın hiç eğlenceli tarafı yokmuş. Acaba neden?

Sarah-Jane Blackmore, gıdıklama üzerine bayağı çalışmıştı[8]. Bir gıdıklama makinesi yaptı: Katılımcılar küçük bir robotu kumanda eden bir kolu oynatarak ve kolun hareketine bağlı olarak, robotu deri üzerine değdiriyorlar, böylece kendi kendilerini gıdıklayabiliyorlardı. Robot, kumanda koluyla eşzamanlı hareket ettiğinde katılımcı, gıdıklanma hissetmiyordu. Sarah-Jane, kumanda kolunun hareketiyle robotun hareketi arasına, eşzamanlı olarak hareketi bozacak bir geciktirici röle koyduğu zaman, katılımcı aniden gıdıklanıyordu. Bu da gösteriyor ki, kendi hareketlerimizin devre dışı bırakılması, yaptığımız eylemin bütün sonuçlarını duyumsal girdimizden silen, çok iyi akortlanmış bir işlemdir. Sonuçlar uygun zamanda geciktirilirse nöronlar, iyi akortlanmış işlemden kaçarlar ve o sayede kendimizi gıdıklayabiliriz.

Bu geçersiz kılma yönteminin ilginç özelliği, ayna nöronlarında kullanılan işlemin tersi bir işleme gereksinimi olmasındandır: Ayna

nöronları duyumsal bir uyarıyı (gördüğüm bir eylem) motor kelime sözlüğüne tercüme ederler. Kendi hareketlerimizin sonuçlarını yok saymak için, beynin bir motor eylemi, onu görsel tanımlamadan çıkarmak için, gördüğümüzün *duyumsal* sözlüğüne tercüme etme gereksinimi vardır. Böylece beyin, motor ve duyumsal sözlükler arasında ileri geri tercüme yapar. Bunun bir avantajı da hareketimiz beklediğimize benzemezse işlem beklediğimiz yönleri sıfırlayacak; ama kıymetli bir "hata" iletisi sağlayarak, öngörmede başarısız olduklarımızı, belirgin ve iptal edilmemiş olarak bırakacaktır. Bir sabah, Valeria'yla yan yana sırt üstü uzanmış ve ayaklarımız iç içe geçmiş şekilde uyandığımı anımsıyorum. Aşağıya ayaklarımıza baktım ve ayaklardan birinin benim olduğuna inandım. Fakat onu kımıldatmak istediğimde başka bir ayak hareket etti! Bu görüntü çok acayip ve çok şaşırtıcıydı. Her nasılsa, sanki motor düzenim, diğer gıdıklanan ayağın görünüşünü tuhaf bir şekilde belirgin bırakarak yanlış ayağın hareketini silmişti.

Böylece, yansıtma devre şeması, ana devre olarak tanımlayacağımız, aynı zamanda ayna nöronları içeren premotor ve parietal alanlara ilaveten, temporal lobda bulunan ve diğer iki devreye çok yakından bağlı, bir üçüncü devreden oluşur. Bu üçüncü devre, ana yansıtma alanlarına görsel girdi sağlar ve karşılığında beklenen görsel sonuçları silmek için kullanılan motor tasarılar hakkında bilgi alır. Bu oluşum, makak ve insan yansıtma sistemlerinin gerçekten aynı soydan geldiklerini işaret edercesine maymundaki oluşuma (Şekil 3.3) çok benzer. Ama bu iki alan birbirlerine nasıl bağlıdır? Eğer bağlantı yöntemi nöronlardaki gibiyse, ayna nöronları onların girdilerini nasıl alırlar?

Soru havadan sudan bir soru değildir. Maymunlarda bağlantılar üzerinde çok hassas yöntemlerle çalışılabilir. Örneğin yabanturpu, yabanturpu peoksidaz veya HRP diye adlandırılan bir enzim içerir. Bu enzimin, nöronlar tarafından alınan ve onlar tarafından normalde bilinenin tersine etkin şekilde taşınabilen, tuhaf bir özelliği vardır.





Şekil 3.3: Yüksek bakış açısına sahip insanların ayna sistemleri, diğer insanların eylemlerinin seslerini duyduklarında daha çok uyarılır (solda); öte yandan, düşük bakış açısına sahip insanlar daha az uyarılır.

Nöronlar etkinliklerini bedenlerine yakın bir yerde üretirler ve sonra onları aksonları boyunca sinapslara çıktı olarak gönderirler; burada etkinlik bir sonraki nörona bağlanır. Diğer yandan HRP, nöron tarafından ters yönde, yani sinapstan hücre bedenine doğru taşınır. Birisi premotor nöronun, girdiyi nereden aldığını bilmek isterse premotor kortekse HRP şırınga edebilir; böylelikle, bu bünyeye çıktılarını gönderen nöronlar HRP'yi alırlar ve tersine olarak sinyal kaynak bölgesine doğru taşırlar. Bunu maymunlar üzerinde denerseniz büyük miktarda HRP'nin ters yöne, yani parietal loba taşındığını görürsünüz. İlginç olanı, parietal loba şırınga ederseniz ters yöne, yani premotor kortekse taşındığını gözlemlersiniz. Böylece bu iki bölge, premotor alanın parietaldan girdi aldığı ve parietalin premotor bölgeden girdi aldığı bir düzenekle karşılıklı olarak birbirlerine bağlıdır. İlave olarak, başka bir karşılıklı bağlantıyı kanıtlarcasına, parietal loba yapılan şırıngalar, HRP'nin görsel kortekse ve görsel kortekse yapılan şırıngaların da tersine olarak parietal loba taşınmasına yol açar.

Aynı zamanda bu çalışmalar, başkalarının eylemlerini izlediğimizde, görsel sinyalin gözden başlayarak bir seri görsel işlem evrelerine ulaştığını, bu işlemlerin de bedensel hareketlerin ve yüz anla-

tımlarının görüntülerine yanıt veren nöronların bulunduğu temporal lobdaki görsel nöronların etkilenmesine yol açtığını gösterirler. Bundan sonra sinyal, parietal loba ve oradan da premotor kortekse gider. Bu geçişler sırasında görsel bilgi, hem parietal hem de premotor alanlarda, ayna nöronlarının motor uygulama sırasında etkinleşmelerinden, artan biçimde motor düzeneğe tercüme edilir. Motor uygulama sırasında, ters bilgi akışının oluştuğu gözükür: Premotor ve parietal alanlardaki motor uygulama, bizim kendi hareketlerimizin beklenen sonuçlarının iptali için, görsel kortekse geri gönderilir.

Üzerinde bardaklar ve tabaklar bulunan bir yemek masasını kaldırmak için bana yardım etmenizi istersem, çok hassas, yüksek eşgüdümlü bir iş gerçekleştireceğiz demektir. Masayı çok dengeli tutmamız gerekir. Bu, hareketlerimizin çok düzgün ve etkili eşgüdüm içinde olmalarını gerektirir. Böylece masayı kaldırmaya başlamam, premotor alanlarımdan görsel korteksime bir bilgi akışı aktaracaktır. Aynı zamanda sizin de masayı kaldırmaya başladığınızı görmem, sizin premotor korteksinizden bedeninize, oradan gözlerime, sonra görsel korteksime, oradan da premotor ayna nöronlarıma bir bilgi akışı demektir. Masayı kaldırmaya başlarsanız sizin kaldırma görüntünüz, benim kaldırma işlevli ayna nöronlarımı etkinleştirecek, bu da masayı daha fazla kaldırmak için doğru tepki uygulamamı kolaylaştıracağı gibi, premotor korteksimden görsel korteksime bilgi akışına sebep olacaktır. Fakat aynı zamanda benim hareketlerimi gözlemledikçe premotor korteksimden sizin premotor korteksinize bilgi akacaktır. Bu durum, eylemlerinizi etkileyen ayna nöronlarınızı tetikleyecek, böylelikle onlar da bilgiyi geriye, sizin ve benim görsel kortekslerimize yollayacaktır.

Eylemin bütünü, ayna nöronlarının varlığıyla, bir bilgi dizisinin değiş tokuşu gibi değil; ama iki beynin bir araya gelmesiyle birbirine bağlanan, tek bir düzenleme işlemi gibi algılanmalıdır. Ayna nöronlarının, hem eylemlerde hem de başkasının eylemlerini algılamada kullandıkları yol, beyinlerimizi birbirlerine bağlayan yoldur. Beynin

derinliğinde, bedenlerimizden ve masadan oluşan dış dünya, beyinlerimiz arasında bir ara bağ olmuştu. Bu karmaşık bilgi akışı o kadar ince ayarlıdır ki, genellikle bardaklardan masaya, bir damla bile şarap dökmemeyi başarırız.

Milyonlarca yıllık gelişim, bu mükemmel sistemle, tek başına yapamayacağımızı birlikte yapabilmenin büyük evrimsel atılımıyla süregeldi. Başlangıçta, bu etkileşimler ağır nesneleri oynatmak, büyük hayvanları avlamak, savunmamıza uyum sağlamak eylemlerini içerebilirlerdi. Şimdilerde, binlerce kişilik ekiplerle uzay araçları inşa etmeyi ve birlikte çalışarak ve de birbirimizden öğrenerek teknolojik kültürümüzü geliştirmeyi de içeriyorlar.

Empatik bireyler daha fazla yansıtır

Daha fazla empatik olan bireylerin daha etkin bir ayna sistemi olması ayna sistemi düşüncesinin esasıdır. Hepimiz aynı derecede empatik değiliz. Bazı insanlar *Dr. No* gibi filmleri, örümcek Bond'un göğsünde yürürken, hiçbir rahatsızlık hissetmeden izlerler. Bazıları ise, ondan o kadar çok etkilenirler ki, filmin yarattığı içsel algılardan kendilerini korumak için geri dönüp gözlerini kaparlar. Acaba sizde durum nasıl? Ne kadar empatiksiniz? Bu kitabın sonundaki EK 1'e geri dönerseniz Austin'deki Texas Üniversitesi'nden[9] Mark Davis tarafından geliştirilmiş bir anketi doldurabilirsiniz. Kişilerarası Tepkililik İndeksi diye adlandırılan bu ölçüm, 28 söylemin her birinin size ne kadar uygulanabileceğini sorgular. Lütfen onu şimdi doldurun. Testin sonucu yanıtlarınıza bağlı olarak ne kadar empatik olduğunuzu söyleyecektir.

Şayet çok yüksek empati puanı elde ettiyseniz, artık büyük olasılıkla beyninizin başkalarının eylemlerini çok güçlü şekilde yansıtabildiğini varsayabilirsiniz Puanınız düşükse beyninizin başkalarının yaptıklarından daha az etkilenebileceğini düşünebilirsiniz.

Bu değerlendirme tamı tamına bizim bulduğumuz sonuçla örtüşüyordu. Deneyimizde Joyce ve diğer katılımcılara aynı anketi

doldurttuk. Bakış Açısı'nı Anlama Ölçümü'nde en yüksek ve en düşük puan alan altışar kişiyi seçtik ve her iki alt-gruptaki katılımcıların, başkalarının eylemlerini dinlerken kendi eylemlerinin ne kadar etkilendiğini ölçtük. Sonuçlar çarpıcıydı. Bakış Açısını Anlama Ölçümü'nde en yüksek puan alan altı katılımcı, el hareketlerini gerçekleştirirken kuvvetli ayna eylemleri sergilediler. Bu ölçümde düşük puan alan altı katılımcıysa, göze batan hiçbir yansıtma etkinliği gösteremediler[4]. Bu sonuç, eylemlere ilişkin ayna sistemindeki farklılıkların, kişinin başkalarıyla kaynaşabilmesindeki kolaylık ölçüsüyle el ele gittiğinin göstergesiydi.

İlginç olan, birisi yüksek empati sayesinde ayna sisteminde kuvvetli eylemler yaptı diye, empatinin bütün yönlerinin o kişide aynı kuvvette olduğunu söyleyemeyiz. Bakış Açısını Anlama Ölçümü'ne benzemeyen, Duygusal Kaygı ve Kişisel Üzüntü alt-ölçümleri tarafından saptanan empatinin en duygusal yönleri, insanların kuvvetli veya zayıf ayna eylemleri olup olmadığını öngöremedi. Böylece, görülen, Bakış Açısını Anlama yöntemiyle yapılan ölçümlere göre, ayna sistemindeki etkilenimler başkalarının acı veya üzüntülerini paylaşmadan çok, amaç ve güdülerini anlamayla ilgilidirler.

Bakış Açısını Anlama Ölçümü'nde düşük puan aldıysanız, bu sizin ayna sisteminizin olmadığı anlamına gelmez. fMRI işleminde kullandığımız belirli bir görevin içinde hangi bölgelerin bulunduğuna ilişkin tanımlayacı ölçüt, klasik bir ölçüttür. Bu ölçümde düşük puan alanlar, bizim belirlediğimiz görevde genellikle daha zayıf ayna etkilenimleri gösterdiler. Aynı katılımcılar, başkalarının eylem filmlerini izlerken, ayna sistemlerini etkinleştirdiler. Ölçülebilir gözüken empatideki değişiklikler, ayna sisteminin var veya yok olduğundan çok ayna sisteminin duyarlılık farkından gelirler.

Hala anlayamadığımız, Bakış Açısını Anlama Ölçümü'ndeki puanlamanın, ayna sistemimizin etkinliğine *nasıl* bağlı olduğudur. Ayna nöronları, beynimizin görsel, işitsel ve motor bölümlerinin özel bir yöntemle bağlanmalarının sonucudurlar. Bu bağlantılar ne kadar

kuvvetliyse, başkalarının eylemlerini o kadar çok paylaşabilir ve oluşan olguları bu kişilerin bakış açılarıyla görmeye yöneliriz. Bu görüşe göre, filmlerde şiddet içeren sahnelerden gözlerini kaçırmak zorunda olanlar, bağlantıları çok kuvvetli olanlardır.

Diğer yandan, temel bağlantılar, işin kritik noktası olmayabilir. Bunun yerine, seçici dikkati de içeren diğer beyin düzenekleri, eylemleri paylaşma becerimizi değiştirebilirler. Beyniniz içindeki ussal dikkatinizin ilgisini dünyanın veya bedeninizin özel bir yönüne veya yerine yöneltirseniz odaklandığınız nesnelere verilen sinirsel yanıtlar diğer yönlerin sinirsel gösterimlerinin çoğalması oranında artar: Seçici dikkat bu gerçek doğrultusunda çalışır. Maymunlar üzerindeki deneyler, seçici dikkatin etkisinin gerçekten ne kadar kuvvetli olabileceğini gösterir: Eğer maymunun görevi, yatay çizgileri görmezden gelip yalnızca düşey çizgiler ışıldadığı zaman bir düğmeye basmaksa görsel beyin alanlarında ihmal edilen yatay çizgilere yanıtlar, sanki seçici dikkat, görüntüden yatay çizgileri silmiş gibi, hemen hemen tamamen kaybolurlar[10]. Bunun yerine, düşey çizgilere yanıtlar artar. Belki de Bakış Açısını Anlama Ölçümü'nde yüksek puan alan katılımcılar, başkalarının eylemlerine daha çok dikkat gösterirler; böylelikle görsel ve işitsel kortekste bu eylemlerin işlemlerini arttırırlar. Bunun sonucunda bu kuvvetlenmiş eylemler, çokta kuvvetli bağlantılara gereksinim duymadan, ayna sistemi bağlantıları yoluyla, daha kuvvetli ayna eylemlerine yol açacak şekilde gönderilirler.

Ayna sistemimizdeki yanıtların kuvvetini ne kadar beceriyle kullanabileceğimiz açısından, çok farklı çıkarımları olduğundan, bu iki olasılık daha fazla araştırma gerektirir. Bilişsel davranış yöntemlerine ulaşmak için dikkat, daha esnek ve daha kolay yönlendirilebilirken bağlantıların ayarlanması zordur. Ayna sistemimizdeki yanıtların kuvvetlerini ne ölçüde değiştirebileceğimiz açısından farklı çıkarımları olan bu iki olasılığın daha kapsamlı araştırılmaları gerekir. Dikkat, bu kadar esnek biçimde yönlendirilebilir ve bilişsel davranış yöntemlerine kolayca erişebilirken bağlantıları değiştirmek zordur.

4

Doğuştan Toplumsalmışız

Bilim adamlarının çoğu için ayna nöronlarının keşfi gerçek bir sürprizdi. Ayna nöronları, beynin başkalarını anlamak için kullandığı becerileri gözetlememize izin verirler. Bu durum, beynin nasıl çalıştığını merak eden nörobilimcileri için ilginçtir; fakat bu bilgi, bilim dışında ne işe yarar?

Basit bir benzetme bu soruyu anlamamıza yardımcı olabilir. Bir gün, bilim adamları, bitkilerin enerjilerini nereden bulduklarını merak ettiler. Hayvanların çoğu yaşamlarını sürdürmek için, çok yiyecek tüketmek mecburiyetindeyken bitkiler adeta bir hiçle yaşıyorlardı. Yavaş yavaş bitkilerin kendi enerjilerini ürettikleri gerçeği anlaşıldı. Onlar güneş ışığını, havadan aldıkları karbondioksiti parçalamak için kullanıyordu. Sonuçta, bitkiler atmosfere dağılan oksijeni ve yaşamları için elzem olan enerjiyi üretiyorlardı. Biyologlar, bitkilerin nasıl yaşadıkları konusundaki meraklarından, bu doğa yöntemlerini ortaya çıkardılar; ama bu bilgi bizim için, merakımızı basitçe tatmin etmekten çok daha fazlası demekti. Bitkilerin ne gibi ortamlarda büyüdüklerini anlamamıza yardım ettiler: Yeterli miktarda ışık ve karbondioksit olan ortamlar. Aynı zamanda bitkiler için,

yeni kullanım alanları açtılar: Onları havadan karbondioksit alıp yerine oksijen üretmek için kullanabilirdik. Onların nasıl işlemler gerçekleştirdiklerini anlamak bize onlardan en iyi şekilde nasıl faydalanabileceğimizi öğretti.

Bu bölümde, ayna nöronlarının keşfinin aynı etkiyi nasıl yapabileceğini göreceğiz. Onlar toplumsal anlayışımızı geliştiren etmenleri anlamamıza yardımcı olurlar.

Bir eylemi nasıl yapacağımızı öğrenmek algımızı değiştirir

Beynin geleneksel görüntüsünde, diğer bireyleri anlama işlemi, kendi eylemlerimizden sorumlu olanların dışında başka nöral substratlara[6] dayanır. Bu ayırım, başkalarının davranışını algılamada, kendi motor becerilerinizin sınırlı ve dolaylı olduğunu vurgular. Ayna nöronları gerçeğinde durum oldukça farklıdır: Diğer bireylerin eylemlerini, kendi motor düzenlerimize ilişkilendirerek değerlendirirsek, motor düzenlerimizin, diğer bireyleri algılamamızda çok kuvvetli etkileri olacaktır. Karım Valeria, on yıldır piyano çalıyordu. Bir piyano parçasını dinlemesi, ona, benim gibi hiç piyano çalmamış birine kıyasla, farklı bir algılama getirir mi? Şüphesiz öyledir: Ben yapamazken o, ses titreşimlerini piyano çalmayla ilgili motor düzenine dönüştürebilirdi.

Almanya'da, Hannover Üniversitesi'nden Marc Bangert ve ekibi bu olayı inceledi. Hayatında hiç piyano çalmamış bir grup kişinin beyin etkinliğini, yoğun biçimde piyano çalmış bir grup kişiyle karşılaştırdılar. Her iki gruba bir piyano konserinin kayıtlarını dinlettiler. Hiç piyano çalmamış katılımcıların premotor alanlardaki aktiviteleri sessiz kalırken deneyimli piyanistler parçayı dinlerken otomatik olarak piyano çalma işlemi ile ilgili premotor düzenlerini etkinleştirdiler. Her nasılsa, piyano *çalmayı* öğrenerek, piyano parçasını *dinleme* tarzlarını değiştirdiler: Aniden, piyano parçasını kulaklarıyla

---

6 enzimin üzerinde etkili olduğu özel madde (E.N.)

duymaktan öte, kendi parmaklarının hareketlerinden de algılamaya başladılar. Duyma deneyimleri, çalma deneyimlerinin bir tekrarı gibiydi ve katılımcılarımız, sanki eylemlerin sesini dinlerken, motor düzenlerini yeniden etkinleştiriyorlardı. Müzikte acemi olanlarda, etkilenme çok daha zayıftı[11]. Bu durum gösteriyor ki, eylemlerin sesleriyle ölçtüğümüz işitsel ayna sistemimiz, bir müzik aletini çalma gibi yeni eylemlere uzanabilir. Böylelikle, ayna sistemimiz doğuştan tam olarak tanımlanmamıştır; ama aynı eylemleri başkalarında algılama biçimimizi değiştirecek deneyimlerle geliştirilebilir.

Uzmanlık yoluyla yansıtma yanıtındaki artış, ya piyano çalanların piyano parçalarıyla çok ilgili olmalarından ve bu parçaları çok dinlemelerinden ya da çok piyano çalmalarından kaynaklanmaktadır. Bu olasılıkları aydınlatmak için, Londra Üniversite Koleji'nde, İspanyol nörobilimci Beatriz Calvo-Merino ve meslektaşları, bale dansçıları üzerinde çalıştılar. Kadın ve erkek dansçılar birlikte dans ediyorlar, böylece birbirlerinin hareketlerini sıkça görüyorlardı. Bazı hareketlerin erkek ve kadınlarda aynı olmasına karşın, bazıları değildi. Balerinlere özgü bazı hareketler, baletler tarafından hiç uygulanmıyor veya bunun tersi oluyordu. Böylece cinsiyete özgü hareketler, eylemleri görme ve onlarla ilgilenme etkisini, eylemleri gerçekleştirme etkisinden ayırt edebilmek için bir fırsattı. İki cinste her iki eylemi görmüş; ama yalnızca kendilerininkileri uygulamışlardı. Araştırmacılar, bu iki ayrı tür hareketleri uzman erkek ve kadın dansçılara gösterdikleri zaman, her iki cinsin de her iki tür dans hareketlerine bir ölçüde yansıtma etkinliği gösterdiklerini gördüler. Fakat kadınlar, kadın hareketlerine daha kuvvetli yansıtma etkinliği gösterirken erkekler tam tersini yaptılar[12].

Bu deney gösteriyor ki ayna sistemi, ayrıntıları sizin sözlüğünüzde bulunmayan hareketlere yanıt verebilir: Yine de balerinler, erkek hareketlerine yansıtma etkinliği gösterdiler, tıpkı baletlerin tersini yapması gibi. Balerinler bir ölçüde benzer hareketler içeren; ama daha önce hiç denemedikleri özel ve erkeklere özgü bir sıçra-

ma hareketini gözlemleyerek, kendi repertuvarlarında bulunan benzer hareketlerle kıyaslayan yaklaşık bir değerlendirme sonucu, son bölümlerde rastladığımız ve geniş ayarlı diye adlandırdığımız ayna nöronlarının işlemlerine benzeyen bir işlemle, belirli bir yansıtma etkinliği gösterdiler. Belirli bir hareketin alıştırmasını tekrar tekrar yapmak, bu hareketin görünüşü karşısında kuvvetli yansıtma yanıtlarına sebep olur. Bir şeyi yapmayı gerçekten bilmek, bu eylemin daha zengin yansıtmasına yol açar.

Benim kişisel bir deneyimim bu değerlendirmeyi tam anlamıyla doğrular. Karımla tango yaparken başka bir kadının hareketlerini görmem benim için güzel bir görüntüdür; ama bir erkeğin hareketlerini izlemem, o hareketleri defalarca ve defalarca çalışmış ve gerçekleştirmiş olmam dolayısıyla daha bir anlam kazanıyordu.

Böylece ayna nöronlarının keşfi, günlük yaşamımızın tanıdık bir yönüne yeni bir bakış açısı getirdi: Yeni bir spor türü öğrenince, o sporu televizyonda izlemek daha kapsamlı bir deneyim olur. Spor dallarının daha önce hiç gerçekleştirmediğimiz temel hareket ve etkinliklerini, pekâlâ algılayabiliriz; ama eğitimli olduklarımızı daha kapsamlı bir biçimde algılarız. Antrenmansız olduğumuz hareketlerde, eylemleri yalnızca çok görsel yollarla ve dağarcığımızdaki benzer eylemlerin puslu birleşmesi yoluyla algılayabiliriz. Eğitimli olduğumuz hareketlerdeyse bunun ötesine gideriz: Mükemmel ayrıntıları kendi hareketlerimizi etkinleştirerek paylaşabilir; böylece kusursuzca eşleşen, uzman hareketler yapabiliriz.

Eskrim derslerinin üzerimdeki etkisini hâlâ hatırlarım. Eskrim yapmayı öğrenmeden önce, Olimpiyat Oyunları'nda bu sporu izlemek beni çok etkilemişti; fakat gerçekte neler olup bittiğini anlayamamıştım. Kılıçların hareketleri o kadar hızlıydı ki, hiçbir zaman kimin kılıcının, kiminkinin üstünde olduğunu bilemiyordum. Hareketler tümüyle bulanıktı.

İki senelik eskrim çalışmasından sonra, hâlâ bir kılıç ustası değilim; ama becerilerim sayesinde, algılamam biraz da olsa ileriye gitti:

Şimdi eskrimcilerin ne yaptığını daha açıkça görebiliyorum. Onların hareketleri bana anlamlı gelmeye başladı. Hatta bazı zamanlar, açıkgözce gerçekleştirilen bir hamleyi izlerken hareketsiz kalmam mümkün olmuyor. Bedenimin bölümleri, gözlerime daha önceleri göremedikleri konularda yardımcı oluyorlar ve bu sayede gözlerim daha iyi algılayabiliyor.

Bu gözlemler, aynı zamanda basit bir öğüt verir: Diğer bireylerin özel eylemlerini anlamak isterseniz yalnızca araştırmayın, *becerilerini edinin*; böylelikle onları daha iyi anlayacaksınız. Spor hakemleri, müzik eleştirmenleri, spor terapistleri ve bunlar gibi birçok profesyonel, motor becerileriyle algıları arasında sıkı bir nedensel ilişki olmasından yararlanırlar.

Beynimizdeki ayna robotlara bile tepki verir

Beynimiz, robotların eylemleriyle nasıl ilgilenir? Yıldız Savaşları filmini izlerken, çoğumuz, mantıksal olarak robotların duygu taşımayan bilgisayarlar tarafından denetlendiğini bilmemize rağmen, R2D2 ve C3PO robotlarına insani duygularla yöneliriz. Sezgisel olarak, diğer insanların içsel yaşamlarının bizimkine benzediğini algılarız; çünkü hemcinsimiz olan insanların eylemlerini izlerken beynimiz anında kendi eylemlerimizin gösterimlerini etkinleştirir. O zaman, bu eylemleri gerçekleştirirken bizim olan bütün algılarımızı diğer insanlara bağlama eğiliminde oluruz. Robotlar için aynısını yapar mıyız?

Bu soruyu doğrudan incelemek için, Joyce'un da aralarında olduğu katılımcılara yalnızca insanların günlük eylemlerini gerçekleştirirken değil aynı zamanda robotların da bu eylemleri gerçekleştirirken çekilmiş filmlerini gösterdik. Robot, bir fincan kahve ve bir bardak şarabı kavrarcasına tuttu, bir çanaktan kepçe ile çorba boşalttı; fakat bütün bunları bir endüstri robotunun yapacağı şekilde yaptı: Sabit hızdaki dümdüz hareketlerle. Pençesi insan elinden çok R2D2'nin koluna benziyordu. Bu durumda insanın ayna sistemi, endüstriyel

bir robotun bir bardağı yakalarken çekilmiş filmini, hemcinsi insanın aynı hareketi yapan filmi gibi mi algılayacaktı?

Yanıt evettir[13]. Robotun filmlerini izleme, insanın filmlerini izleme kadar ayna sistemimizi etkiledi. Hareket biçimindeki ve fiziksel görünüşteki farklılıklara rağmen katılımcılar, ayna sistemlerinde robotun eylemlerini, insan eylemlerinden esinlenerek algılama yoluna gittiler. Bu durum, robot tamamen insansı bir hareket olan bardak tutma yerine renkli tahta kütükler de tutsa geçerli olacaktı. Başka bir deney, kendi eylemlerimiz içinden hayvanların eylemlerini de yorumlayabildiğimizi ortaya koydu[14].

Robotların giderek önem kazandığı bir dünyada, ayna sisteminin kapsama gücünün robotik eylemleri özümleyebilmesi kayda değer bir çıkarımdır. Beynimiz, milyonlarca yıldır görsel yollarla, insanların ve hayvanların davranışlarıyla ilgilenip gelişti. Bir grup marangozu, bir ev inşa ederken izleyen herhangi bir kimse, onların birbirleriyle ne kadar kolayca çalışabildiklerini gördü. Örneğin, büyük bir tahta parçasını yerleştirme, birçok işçinin birlikte gerçekleştirebilecekleri bir eylem gerektirir ve böyle bir eylemde işçiler, güç sarf etmeden birbirlerinin hareketleriyle uyum sağlarlar. Böyle uyum gerektiren birleşik işlerde, ayna nöronları çözümsel rol oynarlar. Gözlemler, robotların insanlara benzemeseler de ayna sistemimizi, hemcinsimiz insanlar kadar etkinleştirdiklerini gösterir. Bu gözlemler bize pozitif bir mesaj verir: Milyonlarca yıllık evrimin avantajı olarak gelecekte robotlar, çalışma ordumuzla iç içe olabilirler ve çalışan insanların ayna sistemlerine bağlanabilirler. Robotların fiziksel yönünün, bu durumun oluşmasında kritik bir etken olamayacağı görünüyor. Kuşkusuz bu olgunun sınırlarını belirlemek için, bu alanda daha fazla deneyler gerekebilir. George Lucas gibi film yapımcılarının iyi bir önsezi oluşturdukları görünüyor: Çok çirkin robotların bile toplumsal beynimize bağlanabilecekleri ve onlar sanki insanmış gibi, onlara karşı merhamet, şefkat ve sevinç algıları oluşturabileceğimiz düşüncesi.

Elsiz doğanlar el hareketlerini nasıl yansıtırlar?

Bir gün, Theo Mulder koca bir gülümsemeyle ofisimize fırtına gibi girdi. "Kolsuz doğan katılımcıları ekranda izlemek ilginizi çeker mi?" diye, eliyle yüzünü sıvazlarken, sordu. Theo, Hollanda Kraliyet Bilim Akademisi'nin hem başkanı hem de Hareket Bilimi profesörüydü. Valeria'nın gözlerinde bir ilgi parıldaması oluştu: Robotlar üzerine veri analizlerini yeni bitirmişti ve hiç elimiz olmasaydı el eylemlerini nasıl algılardık diye merak içindeydi. Kuşkusuz evet dedik.

Birkaç ay sonra katılımcılarımızın ilki geldi. Ayakta dururken, sanki elimi sıkacakmış gibi ayağını kaldırırken "Sizi tanımaktan memnun oldum" dedi. Bacaklarını ve ayaklarını ne kadar beceriyle kullanabildiğine şaşırarak, sanki onlar ayak değil de elmiş gibi elimi ayağına değdirdim. Beraberce oturduk. Valeria deneyi anlatırken, talimatları okumaya yoğunlaştı ve ayağıyla kirli sakalını kaşıdı. "Kolay gözüküyor" dedi. Dakikalar sonra tarayıcıdaydı.

Önce, eylemler gerçekleştiren el görüntülerini, sonra da eylemler gerçekleştiren el ve ayak görüntülerini izledi: Kahve fincanına şeker atan bir el, sonrasında aynı şeyi yapan bir ayak. Sonunda, ağız ve ayak eylemleri karşısındaki motor gösterimlerini haritalamak için, dudaklarını ve ayaklarını hareket ettirdik. Az bir zaman sonra ikinci katılımcı geldi. Şimdi yapılması en normal şeymiş gibi elimi ayağına değdim. Deney, düzgün bir biçimde, onlar gidene dek devam etti. Her iki katılımcı da otuz yaşlarındaydı. İkisinin de işe gereksinimleri vardı; ama elleri ve kolları yoktu.

Bir müddet sonra, tekrar bilgisayarlarımızın başında sonuçlara bakarak oturuyorduk: Elleri ve kolları olan katılımcıların ayna etkilenimlerinin oluştuğu aynı bölgeye, son derece doğal ayna etkilenimleri gösterdiler. Daha önce hiç gerçekleştirmedikleri el hareketi görünüşü, şu anda ayak ve ağız eylemleri için kullandıkları bölgelere haritalandı. Ayna sistemleri sanki eylemin "tutma" amacı güttüğünü fark etmişler gibi ayak ve elle tutma eylemlerini, tutma ile ilgili kendi motor düzenlerine haritaladılar. İlginç bir şekilde ayak görüntüleri,

el uygulamalarıyla ilgilenen bireylerin tipik olarak bu iş için gelişmiş alanını da istila ettiler. Bu olay, belirli bir organı kesilen hastalarda da sıkça gözlenir: Şu anda eksik olan organla daha önce ilgilenen beyin bölgelerinin şimdi kesilen organla bitişik olan diğer beden parçalarıyla ilgilenmeleri.

Ayna sistemi amaçları anlamayı kolaylaştırır

Kendi eylemlerimizi kullanarak başkalarının eylemlerini yorumlama düşüncesi, bize, diğer kişileri algılama konusunda değerli öngörüler sağlar. On yıllardan beri devam eden araştırmalar doğrultusunda, kendi eylemlerimizin gösterimlerinden çok miktarda çıkarımlar yapmamız gerekir. Bu bilgi, diğer bireylerin eylemlerini algılamamız için önemli bir iskelet durumundadır.

Motor sistemimiz, birincil motor korteks ve ayna nöronlarının bulunduğu premotor korteksin de içinde bulunduğu, daha yüksek motor alanlardan meydana gelir. Birincil motor korteksteki nöronlar, özel kas gruplarına bağlıdır. Birincil motor korteksteki belirli bir nöronun ateşleme yaptığı bütün durumlara bakarsak, bunlar belirli bir kas grubunun özel bir yolla çalıştığı durumlardır. İşaret parmağınızı oynatan kaslar bir klavyede yazı yazarken, bir sigara tutarken ve "buraya gel" işaretini yaparken devreye girerler. Bütün bu hareketlerde ortak bir amaç yoktur.

Aynı şeyi bir premotor nöron içi uygularsak, her zaman hepsinde ortak bir yön buluruz; ortak yön bir hedef veya tutma, kırma, kaldırma gibi bir amaçtır. Hedef, burada eylemin tamamlamayı amaçladığı konumdur. Bir dolmakalemin kapağını açarsam hedef, kapağın bundan böyle kalemin üzerinde olmamasıdır. Kas grupları durumdan duruma değişebilirler: Kapağı ağzımla veya ellerimle açabilirim; ama hedef hep aynı kalır. Premotor korteksteki nöronlar, bu tarz hedefler anlamında örgütlenir gözükürler. Örneğin, tutma eylemine, bu eylemin ağızla mı yoksa elle mi yapıldığına bakmaksızın benzer yanıtlar verirler. Örneğin imzanızı bir kâğıt üzerine atıyorsanız bileğinizin u-

fak hareketlerin; bir yazı tahtasına atıyorsanız kolunuzun hareketlerini kullanırsınız. Hatta bu eylem için ayağınızı bile kullanabilirsiniz. Bir fMRI çalışması, elle veya ayakla yazmanızın premotor kortekste aynı alanları hareketlendirdiğini gösterdi[15].

Bütün bu bilgileri birleştirirseniz motor sistemin bir ordu gibi örgütlendiğini söyleyebilirsiniz: Premotor bölgelerdeki generaller, ne yapılması gerektiğine karar verirler; genç subaylar, premotor nöronlardan birincil motor nöronlara geçişte, kendine özgü bir ayarlamanın kısıtlamaları içinde, hedefe nasıl erişilebileceğine karar verirler. En son olarak birincil motor korteksteki askerler, doğru kasları hareketlendirerek eylemin oluşumunu sağlarlar. Bu örgütlenme, beyne büyük esneklik kazandırır. Her zaman yemek yeme eylemi, önce tutmayı, sonra çiğnemeyi, en sonunda da yutmayı içerir. Bununla beraber tutuş biçiminiz, zaman zaman değişiklik gösterir. O zaman öncelikle, premotor kortekste genel düzenlemeyi depolamak, daha sonra, önünüzde yemek çubuğu, çatal veya ekmek bulunmasına göre değişik kasları esnek bir biçimde olguya dahil etmek akıllıca olacaktır.

Premotor kortekste ayna nöronlarının keşfi, bölgenin hedefler doğrultusunda düşünen generaller ve genç subaylar içermesi ve de kas gruplarını düşünen askerlere yer vermemesi nedeniyle, diğer bireylerin eylemlerini algılamamız açısından uygun bölge olduğuna ilişkin şüphe bırakmadı. Robotlar, hayvanlar ve kolsuz doğan insanlar üzerindeki deneyler bağlamında gördüğümüz gibi ayna sistemimiz, gözlemlenen birey tarafından gerçekleştirilen hedefe bizi de eriştirecek motor düzenlemeleri etkinleştirir gözükür. Bir robotu, bir bardağı tutarken görürsek bardağı ellerimizle tutmamızı sağlayacak motor düzenlemeleri etkinleştiririz. Elsiz doğan katılımcılar, birinin bardak tutuşuyla ilgili filmler görürlerse benzer hedef için ayaklarını veya ağızlarını kullanacakları motor düzenlemeleri etkinleştirirler. Premotor korteksteki hedefe yönelik betimlemeler hakkındaki bilgimiz doğrultusunda bu sonuç sürpriz değildir. Birisi, diğer bireylerin ey-

lemlerinin, bizim eylemlerimizden bağımsız betimlendiği şeklinde beynin daha klasik bir modeline inanıyorsa, başka bireyleri gözlemlememiz sırasında hedeflerin neden önemli olduğunu anlaması çok zordur.

Bu hedefe yönelmiş betimleme, karmaşıklık içindeki çeşitli düzeylerde, eşzamanlı olarak oluşur. Generaller çok geniş bir tanımlama yaparlarken, genç subaylar eylemin nasıl uygulanacağının ayrıntılı tanımlamasını, diğer bireylerin eylem ayrıntıları içine ve dışına yakınlaştırma yapmamıza olanak vererek sağlarlar. Genellikle sistem, gözlemlenen eylemlerin gerçekleşmesine yol açan kas gruplarını içermez. Kas gruplarının eylemleri, ayna nöronlarının bulunmadığı motor sistemin alt düzeylerinde oluşur. Bir bakıma, ayna sisteminin bize öğrettiğine göre, gözlemin esas amacı "Bu kişi ne elde etmeye çalışıyor?" sorusunda yatar. "Bunu nasıl elde edecek?" sorusu ise amacın dışındadır.

Gözlemle öğrenme

Ayna nöronlarının keşfi, bir diğer temel insan yeteneği hakkındaki düşüncemizi derinden değiştirdi: Gözlemle öğrenme. Çocukken ebeveynlerimizin ve arkadaşlarımızın ne yaptıklarını gözlemleyerek çok şey öğrendik. Yeni doğanlar yaşamlarının ilk haftasında, ebeveynleri dillerini çıkarırsa onlarda doğuştan gelen bir eğilimle dillerini çıkarırlar[16]. Bu taklit kusursuz değildir: Siz dilinizi her çıkarışınızda bebeğiniz dilini çıkarmayabilir; ama bunu birçok kereler tekrarlarsanız bebeğiniz de dilini daha fazla çıkarmaya başlar. Bebekler agular ve sonra ebeveynlerinden çıkan sesleri taklit etmeye başlarlar. Ebeveynlerini taklit ederlerken gördükleri ve işittiklerini sanki elektrik süpürgesi gibi emerler ve beyinlerine çekiçle çakarlar.

Modern kültürel dünyamız ki orada yazarız, konuşuruz, okuruz, uzay gemileri inşa ederiz ve okula gideriz; doğduğumuz zamanki davranışımıza bağımlı olmadığımızdan ve öğrendiklerimizi deneme yanılma yöntemiyle öğrenmediğimizden, gelişebilir. Basitçe, başka-

larına bakarak çok şey öğrenebiliriz. Kültürel aktarım, başkalarından çabucak bilgi ve beceriler elde etme gibi şaşırtıcı insan yeteneğinden yararlanır. Örneğin Taş Devri Kültürü, kayadan bıçak yapmayı öğrenme yeteneğine gerek duydu. O devre ait bıçakların incelemesi, onların kültürel aktarımın açık bir işareti olarak binlerce yıl kullanılan oldukça belirli yöntemlerle yapıldığını gösterdi. Çağdaş kültürümüz çok büyük ölçüde kültürel aktarımlara bağlıdır: Yeni bir işe uyum sağlamak, çoğunlukla bir dizi becerinin nasıl gerçekleştirildiğini, o işi yapma konusunda daha deneyimli birinin nasıl yaptığını basitçe izlemek demektir. Gözetimden yoksun bir öğrenme yeteneğiyle çağdaş dünyamız hiç gelişemezdi. Gözetim olmasaydı her yenilik yalnızca mucidine yarardı ve daha sonra bu bilgi, mucidiyle beraber yok olur giderdi. Ayna nöronlarının keşfinden önce, hepimiz, başkalarından bedelsiz öğrenme yeteneğimizi kullanırken, bilim adamları öncelikle beynin bunu nasıl yapabildiği sorusuyla boğuşuyordu. Bundan da çarpıcı olanı, bu bilim alanı "gerçek taklit" diye adlandırılan konuya odaklanmıştı. İngiliz zoolog William Thorpe'a göre gerçek taklit "bir yeniliği veya yapılması mümkün görünmeyeni kopyalama" işiydi [W. Thorpe, Hayvanlardaki Öğrenme ve İçgüdü (Methuen, Londra, 1956), sayfa 122.]. Bir gizli ajanın parolasını yazan birisinin omuzları üzerinden bakıp gördüğü parolayı, bir bilgisayara erişim için kullanması, gerçek bir taklit değildi. Zaten daha önceden klavyeye sayılar yazmıştı, bu sebepten ortada yeni bir şey yoktu. Diğer yandan bir çocuğa, ellerimle bir çift pilot gözlüğü şekillendirip sonra kafama koyma gibi gülünç bir hareket gösterirsem çocuğun onu kopyalaması gerçek bir taklit olurdu; çünkü hareketin kendisi yeni ve beklenmedik bir hareketti. Bu açık tanımlamaya göre, hayvanlar için taklit kanıtı bulmak zor, belki de olanaksızdır.

Ayna nöronlarının keşfiyle birlikte, başka biri bir eylem gerçekleştirirken onu gözlemleyerek, aynı eylemi gerçekleştirmeyi nasıl öğreneceğimizi bilebilmemiz artık gerçek bir sorun oldu: Ayna nöronları, gözlemcinin bir eylemi, başka birisinin aynı eylemi gerçek-

leştirmesini gözlemleyerek kendi bildiği yoldan gerçekleştirme olgusunu etkinleştirdiler[17]. Burada, hepsinden önemli olan ayna sistemi, hedefe yönelik çalışmasından ötürü, gözlem sırasında göstericinin hedefe ulaşırken izlediği yolun ayrıntılarıyla ilgilenmemiz yerine, neye ulaştığına veya neye ulaşmak istediğine yoğunlaşmamızı önerir. Tümüyle uyumlu ayna nöronlarının, eylemin gerçekleşmesinde daha ayrıntılı tanımlamalar sağlamalarına karşılık, daha az özellikli ve hedefe yönelik geniş anlamda uyumlu nöronların[18] sayıca iki misli olmalarından dolayı, amaçlar ayna sisteminde egemen değişken oldular.

Doğuştan elsiz olan birisinin, bir kapıyı manyetik kart kullanarak ayağıyla açtığını gördüğümde, ayna sistemim, o eylemi elimle gerçekleştireceğimi bildiği için, manyetik kartı el kullanarak açmaya yönelik motor düzenlerimi etkinleştirir. O zaman, gözlem yoluyla öğrenme yeteneğimi göstererek kapıyı açarım; ama gerçek taklitle hiç ilgim olmaz, öyle olsaydı âdetim dışında, kapıyı ayağımla açmam gerekirdi. Ayna sistemi gerçeğiyle düşünme, odak noktasını tam anlamıyla, taklitten gözlemlenen hedeflere çevirir; hedeflerin oluşumundaki ayrıntılar dikkate alınmaz.

Bu durum, insanlara özgü görünür. Yaşça daha büyük çocuklar, aynısını yapma konusunda daha akılcıdırlar: Elleriniz dolu bir şekilde bir düğmeye başınızla basarsanız, ayna sisteminin algılama eğilimini kanıtlarcasına, onlar düğmeye elleriyle basarlar. Gözlemlenen eylem, hedefler doğrultusunda işlemden geçirilir (düğmeye basma) ve çocuk kendi motor sözlüğünden davranış seçeneğini, hedefe ulaşacak en hesaplı yoldan seçer.

Benzer şekilde birçok primatolog, kültür aktarımının evrimsel öncülerini araştırırken, hayvanlarda gerçek taklit üzerine yapılan incelemelere odaklandılar. Genellikle maymunlar, böyle bir gerçek taklitin, güçlü bir biçimde kanıtlanmasında başarısız oldular. Bir süre bu durum, bu hayvanlarda ayna nöronlarının varlığı düşüncesine açık biçimde karşıt olarak göründü; ama her şey, ayna nöronlarının yanlış

yorumlanmasından kaynaklanıyordu. Ayna nöronları, maymunların gözlemle öğrenebileceklerini öngörürler; ama hedefe ulaşmada ayrıntıların mutlaka yer almaları gerekmez.

Columbia Üniversitesi, Antropoloji Bölümü'nden Francys Subiaul ve meslektaşları, maymunlarda gözlemleme yoluyla öğrenmenin basit bir biçimde varlığını incelediler[19]. İki maymunu, her birinin önüne dokunmatik ekranlı birer bilgisayar yerleştirerek, yan yana koydular. Bilgisayar, ekranın bir yerinde dört görüntü gösterdi. Görüntülere doğru sıralamada dokunurlarsa bir meyve suyu kazanıyorlardı. Ama doğru sıralama neydi? Deneme yanılma koşulları içinde, her bir maymun doğru sıralamayı kendisi bulmalıydı. Birlikte öğrenme koşulunda, maymunlardan biri, kendinden daha deneyimli olan diğer maymunu doğru sıralamayı uygularken izleyebilirdi. Anlaşıldı ki, bir maymun yalnız başına olduğu zaman 20 girişim sonucu doğru sıralamayı bulurken, diğer maymunu görevi gerçekleştirirken izlediği zaman, 15 girişim yeterli oluyordu: Maymun, diğer maymunun davranışını basitçe izlerken bir şeyler öğrenmişti. Ayna nöronlarının bu görevlere katkısı, gözlemleyen maymunun beyninde, iyi bilinen belirli bir eylem dizisini etkinleştirmekti. Diziyi öğrenmek için, ayna nöronlarına ilaveten, eylemlerin sırasını anımsatacak sistemler gerekliydi. Bu ilave yetenek, insanları maymunlardan ayıran önemli koşuldu: İnsanlar, becerikli bir uygulama öğretmenini izleyip, bu sayıyı 15'in çok altına düşürebilirlerdi. İki canlı türü de gözlemledikleri eylemleri sezgisel olarak paylaşırlar; ama insanlar, maymunlara göre geçmiş deneyimleri, daha fazla ve kesin biçimde anımsayabilirler.

Özetlersek, her iki tür de ayna nöronları ile donatılmıştır. Her iki tür de diğer bireylerin davranışlarını gözlemleyerek öğrenebilirler; ama gözlemden ne kadar kazançlı çıkacakları konusunda farklılıklar gösterirler. Maymunlar, ilk kopyalama girişimlerinde kusursuz kalamazken, insanlar belirli bir davranışın ilk gözlemini takiben hemen hemen kusursuz performansa ulaşabilirler. Ayna sistemi dışında kalan bellek gibi diğer yetenekler, bu farklılığın sebepleri olabilirler.

Sezgiler için sinirsel temel

Ayna nöronlarının keşfi, bireyler arasındaki ilişkiyi anlama şeklimizi değiştirdi. Başkalarının eylemlerine tanıklık ederken, sanki gözlemlediğimiz eylemleri kendisi yapıyormuş gibi, premotor korteksimiz yankılanır. Bu sistem, iki kişinin akılları arasında bir köprü kurar. Descartes gibi filozoflar, bize başka birinin aklı görünmez, karanlık ve içine girilemeyecek bir varlıktır dediler. Diğer yandan ayna sistemi bize, beyinlerimizin son derece toplumsal olduğunu gösterdi: Premotor korteksimiz, etrafımızdaki insanlarla beraber yankılanırken akıllarımız sanki çaba harcamadan, motor konumlarımızı başkalarıyla paylaşmamızı sağlayan görünmez sicimlerle bağlıdır.

Herkesçe anlaşılabilen akıl kavramında, başkalarının aklından geçeni anlamak için mantıksal bilgi dışında, başka yollarda vardır. "(Kadın) önsezisi" gibi terimler birinin kendini diğer insanların akıllarına "uyarlayabileceği" düşüncesini yansıtırlar. Uzunca bir zaman böyle terimler, batıl inanç içeren, saygın bilimden çok uzak saçmalıklar gibi gözüktü.

Deneylerimizde katılımcılardan, kendilerini gözlemledikleri, ya da dinledikleri kişilerin yerine koymaları açıkça istenmemişti. Deneylerden sonra, gördükleri kişilerin yerlerinde olmayı düşünüp düşünmedikleri sorulduğunda: Hiçbiri evet demedi. Premotor korteksin, edimcilerin aynı bölgelerine yansıma gösterdiği, bizim de gözlemlediğimiz ayna etkinliği o zaman, başkalarının görüş açısını almak için çaba gösterilen, iradeli bir işlemle birleşmeden oluşan bir işlemdir. Başka bir deyişle, diğer bireylerin eylemlerini gözlemlerken, aniden devreye giren bir işlemdir. Ayna sisteminin motor yansıması, kendiliğinden oluşur gibi gözükür. Bu özellik, olguyu son derece sezgisel algılatır: Başkalarının akıllarına girmeyi hiç denememişiz gibi algılarız; buna rağmen onların eylemlerini paylaşırız. Kısacası, akıllarından geçeni "algılarız".

Pozitif ilim, motor sistemi incelerken, başkalarının eylem görüntülerinin, motor düzenlemeleri etkinleştirdiğini rastlantı sonucu

buldu. Ayna nöronlarının bu şekilde keşfiyle beraber, beyinlerimizin sihirli bir biçimde birbirlerine bağlı olduğu düşüncesi, bende iyice yerleşti. Özellikle kendimizle ilgilenen bir beyinle doğmayız; beynimizin diğer kişileri de algılama yeteneği vardır. Beynimiz etrafımızdaki insanlarla beraber yankılanır. Bu görüş çerçevesinde, önsezime karşı yaklaşımım değişti. Onları mantıksal düşüncelerim yanında, güvenilmez ve ast rütbede addederdim. Ama şimdi onları, benim motor uzmanlığımın zenginliğini kullanan, diğer insanlar için öngörüler kazanan, çok kurnaz ve zarifçe geliştirilmiş işlemlerin sonucu olarak görüyorum. Önsezim, adeta benim iş arkadaşım gibi oldu: Onun işini denetlemek ve yönetmek mecburiyetinde değilim, ama onun değerlendirmelerine güvenebilirim.

Değişik empati düzeylerindeki insanlar ve de belirli becerilerde daha az veya daha çok uzman olan kişiler arasında gözlemlenen farklılıkların kanıtladığı gibi, beyinlerimizi bağlayan motor yankılanmalar, etkinlik yönünden değişebilirler. Bu konuya ilerleyen bölümlerde geri geleceğiz. Gelecekteki araştırmaların en önemli ve büyüleyici araştırma konularından biri, bu bağlanmanın etkinlik kuvvetini nasıl değiştirebileceğimizi araştırmak olacaktır. Kendi irademle ayna sistemimin etkinliğini, çoğaltıp azaltabilir miyim? Bir hayvana olan empatimizi, onu yemek için askıya almaya karar verirsek, aklımızda neler cereyan eder? Belirli insanlarda diğerlerine kıyasla daha iyi yankılar bulabilir miyim? Birisiyle iyi yankılanma içinde olmamı belirleyen nedir? Farmakolojik tedaviler bağlantıları değiştirir mi?

Öğretmek için çıkarımlar: Bir eylem bin kelimeye değer

Bilgi temelli uygarlığımızda soyut bilgi, herhangi bir işlek beceriden daha değerlidir. Einstein, maddenin ve evrenin saklı kanunlarını $E=mc^2$ gibi basit bir denklemle ortaya koyarken, birçok insanın gurur duyduğu gibi, dehanın doruğuna çıktı. Düşünsel, soyut, mantıksal düşünce, sıklıkla okulların peşinde oldukları hedef gibi görülürken, pratik ve sezgisel beceriler daha değersiz görüldü.

Öğretme açısından ayna sistemi, soyut kuramın öğretmek için daima en etkili yol olamayacağını öne sürer. Öğretmenin en geniş anlamlı aracı olan dil, olsa olsa iki milyon yıldır evrim içindedir. Buna karşılık, gözlem yoluyla öğrenme yeteneği, birkaç yüz milyon yıldır süregelmektedir. Buradan edinilecek çıkarım: Sözel öğretime odaklanan bir öğretmen, çok eski ve son derece etkili öğrenme kanallarını yok sayar. Ayna nöronları, bir öğretmenin beyniyle, öğrencilerinin beyinleri arasında ayrıcalıklı bir kapıyı mükemmel bir biçimde açarlar. Burada öğretmenler, bir beceriyi öğrenciden daha iyi bilen herhangi bir kişi olabilir; örneğin bir ebeveyn, bir arkadaş, bir okul öğretmeni, bir profesör veya istemsiz bir öğretmen: Isıtma sistemimizi, su basıncını arttırarak onaran tesisatçımızın omuzları üzerinden şöyle bir bakarak, böyle bir sorunda onu bir daha çağırmamak için, yaptığını izleriz.

Bir ders kitabındaki sözel içeriği çözümlemek önemli bir çaba gerektirir; ama konuyu bir kere anladıktan sonra, aklımızda kalan kitaptaki uzun harf ve sayı dizilerinden oldukça farklıdır. Diğer yandan gözlemleyerek öğrenme ise doğrudan ve sezgiseldir. Bir gemici düğümünü atmak, yanımızda uzman bir denizci varken kolay bir algıdır; bir kitabın tanımlamasından faydalanarak denemekse, beyhude bir çabadır. Gözlem yoluyla öğrenme doğrudan algılatır; ama kuşkusuz havadan sudan bir işlem değildir: Düğümü atmak için parmaklar tarafından uygulanan mekanik kuvvetler, fiziksel olarak kitabın harflerinden yansıyan ışık dalgalarına bezemedikleri gibi, uygulamacının bedeninden yayılan ışık dalgalarına da benzemezler. Bu arada onlarca yıldır süregelen ağır iş kavramına, çok güçlü bilgisayarlara ve dünyanın en akıllı beyinlerine rağmen, yapay zekâ, becerilerin çok geniş bir bölümünü taklit edebilecek bir robot yapma uğraşısıyla boğuşuyor. Robotlar için, bir bilgisayar programının yazılı öğretimleri üzerinden, beceriler etkinleştirmek daha kolaydır. Bizim için, gözlemle öğrenme ne kadar doğalsa makineler içinde bilgisayar programları ile öğrenme o kadar doğaldır. Yüzlerce milyon yıldır sü-

ren evrimleşme sürecinde, gözlem yoluyla öğrenme konusunda ilerlememize rağmen dil, beyinlerimiz için yeni bir "eklenti"dir. Diğer yandan robotlar, bilgisayar programlarının yer aldığı bir dünyada geliştiler ve gözlemle öğrenme onlar için yeni bir "eklenti"dir. Ayna nöronlarıyla beraber, görsel ve işitsel korteksler arasındaki kısmen doğrudan bağlantılar, diğer kişilerin eylemlerini işlemlerden geçirirler, bu da milyonlarca yıllık evrimin somut göstergesidir. Uygulamacının eylemleriyle bizim eylemlerimiz arasındaki uyuşmayı, doğrudan ve ayrıcalıklı olarak algılamamız, ince ayarlarla bu karmaşık işlemi çok düzenli çalıştıran, bu sebepten de bizim, havadan sudan ve de çok doğal olarak algıladığımız, uzun bir evrimin sonucudur. Bu aşırı derecede iyi ayarlanmış sistemi, öğretme alanında kullanmamak, inanılmaz derecede etkin bir iletişim kanalını yok saymaktır.

Bir şeyin nasıl yapıldığını anlatmak gerekli olduğu zaman, o iş için gerekli beceriyi gösterimle uygulama, sözel açıklamayı tamamlamak açısından önemli bir eğitici araçtır. İnternet vasıtasıyla uzun mesafeden öğrenme olanağı gelip çattığına göre, filmler bu gösterimleri uygulamak için kullanılabilir. Doğası gereği bedensel beceriler için bu keyfe kederdir. Bir metin ve bazı durağan enstantane resimler içeren ve internetten bulunan bir tango kursu neye yarayabilir? Başka durumlarda bedensel gösterimler çokta önemli değildir. Örneğin, okulda basit denklemleri çözmek beden becerisiyle ilgili gözükmez. Bir denklemin çözümünde, bir insanın uygulayacağı gösterim ne fayda sağlar? $2x + 12 = 14$ gibi bir denklemin çözümüyle beraber, bir ders kitabında yer aldığını düşünelim:

$2x + 12 = 14$

$2x = 14 - 12$

$x = (14 - 12)/2$

$x = 2/2$

$x = 1$

Matematiksel görüş açısından bu çözüm tamamen doğrudur. Buna rağmen, bir öğretmen değişik bir biçimde 12' yi alıp, = işa-

retinin diğer tarafına koyup, önüne büyük bir eksi işareti koyabilir. 2'yi alıp bir bölme işaretinin altına koyabilir. Matematiği alma ve koymaya dönüştürme, genel anlamıyla matematiksel işlemleri "alıp", onları daha sezgisel bir motor işleme dönüştürmektir. Matematiğin daha alt düzey tanımlamalarında, toplama ve çıkarma kavramı soyut terimlerle anlatılabilir; ama bu durumda bile, bedensel gösterim tamamlayıcı olabilir: İçinde üç şeker bulunan bir kâseye, kâsenin yanında bulunan şekerlerden iki tane daha alıp ilave ediyorsunuz, "İşte size toplama!". Sonra kâseden dört şeker alıp, onları kâseden çıkartıyorsunuz, "İşte size çıkarma!". Birçoğumuz bu denemeleri yapmış ve bu gibi gösterimlerin soyut kavramları anlamak için ne kadar aydınlatıcı olduğunu görmüştür. Birçok iyi öğretmen, bu gibi deneylerin önemini bilir. Ayna nöronlarının keşfinin sağladığı yardım, bazı üstün yetenekli öğretmenlerin önsezilerini, bedenlerimizin iletişim kanallarının önemini algılamış olarak, daha biçimsel bir anlayış kavramına dönüştürmeleridir.

Benzetim, beyin işlevinin temel bir ilkesidir

Ayna sisteminin temel özelliklerinden biri, eylemleri görerek ve işiterek beyin bölgelerimizi sanki o eylemleri biz gerçekleştiriyormuşuz gibi, etkinleştirmeleridir. Beyin, çevrede gördüklerinin benzerini yapar. Benzerini yapma, harika bir tekniktir: Başkalarının eylemlerini işlemem için, kendi eylemlerimi denetlememi sağlayan evrimden geçmiş ve uzmanlaşmış makineleri kullanabilirim. Biri başkalarının eylemlerini, diğeri benim eylemlerimi işleyen iki ayrı sistem yerine, beynin kendi eylemlerimi denetleme göreviyle, başkalarının eylemlerini algılama görevi arasında paylaşım sağlayan, tek bir özel sisteme gereksinimi vardır. Benzetim aracılığıyla beyin, kendi eylem dizisini, bir diğer organizmanın bir sonraki eylemini algılamak için, kullanabilir.

Benzetim, uygulama ve gözetim için aynı beyin alanlarını kullanmak demek değildir. Görme/işitme eylemlerini bir motor sözlüğe

tercüme eden, bazı ilave işlemlere de gereksinimi vardır; ayna nöronları bu dönüşüm işleminin parçalarıdır. Buna ilaveten beyin, benzetim sonuçlarının kendi içinden, bedenin kaslarına gizlice kaçma durumunu önleme ihtiyacındadır. Bu kaçış gerçekleştiği takdirde, amaca zarar verecektir: Bir boks maçını izlerken yanındaki izleyicilere yumruk atmak, çok açık biçimde uygunsuz bir davranış olacaktır.

Beynin diğer frontal bölgelerinin, aktif olarak motor çıktımızı engellemesi diye tanımlayabileceğimiz bu kapılama, etkin bir işlemdir. Frontal lobdan darbe almış ve ekopraksik (Yunanca kelimelerin birleşimi: eko= tekrar ve praxia= uygulama) diye adlandırdığımız bazı hastalar, bu engelleme yeteneğinden yoksundurlar.

Fransız nörolog, Francois L'Hermitte, bu düzensizliğin güçlü bir örneklemesini gerçekleştirdi. Masanın üzerine iki çift gözlük koydu ve hastasına oturmasını söyledi. Hasta kendi gözlüklerini takıyordu; ancak nöroloğun masaya iki gözlük daha koyduğunu gördüğünden, bunlardan birini alıp kendi gözlüğünün üzerine taktı. Hasta kendi frontal lobunun eylem engelleyici görevini yapmamasından, nöroloğun eylemlerinin kendi motor sistemini etkilemesi karşısında çaresiz kalmıştı. Nöroloğun eyleminin görüntüsü, beden denetimini elinden almıştı.

Böyle hastalar en uç noktadaki örneklerdir; bununla beraber hepimiz, başkalarının eylemlerinin bedenimizi etkilememesi için, sık sık öz denetime gereksinim duyduğumuzun farkındayızdır. Örneğin büyükbabam, büyük bir futbol fanatiğidir ve tuttuğu takımın gol atması üzerine, sık sık öz denetimini kaybeder ve ağır yemek masasını tekmeler. Sprinterler aşina olduğumuz bir diğer örnektir: Çıkış çizgisinde tabanca patlama sesini beklemek zorundadırlar; ama rakiplerinden birinin zamanından önce çıkış yapması onlarda güçlü bir benzetime sebep olur ve birçok atlet kendi çıkışlarını denetleyemezler ve zamanından önce çıkış yaparlar.

Eğer beyin, görüş ve ses eylemlerini motor programlara dönüştüren işlemlere hükmedebilirse ve benzetim sırasında motor çıktıyı

önlemeyi öğrenirse benzetim, başkalarının davranışlarını algılamamızın önemli ve güzel yoludur.

Ayna sistemi, hesaba dayalı bir düzenek olmasından, beynin temel bir özelliği için bizi uyarır: Daha önceden özel görevleri olan beyin bölgelerini yeni ve ilave amaçlar için kullanma. Benzetimin öne çıkan bir diğer örneği hayal gücüdür. Bir yaz sabahı, çıplak ayaklarınızın her adımınızda serin sığ suları fışkırttığı ve esintinin saçlarınızı yaladığı bir kumsalda koştuğunuzu hayal edin. Bireylerin büyük çoğunluğu, canlı görüntü ve algıları, kendi hayal güçlerinin sınırları içinde, başka şekil ve kavramlara dönüştürmekte oldukça iyidirler. İlginç bir şekilde, eylemleri hayal etme aynı zamanda, aynı eylemleri uygulayan premotor bölgelerde, beyin etkinliğini arttırır: Sanki gerçekten kumsalda koşuyormuşsunuz gibi. Böylece hem gözlem hem de hayal etme sırasında beynimiz, premotor korteksi kullanır ve bu arada bedenimizi gerçekte hareket ettirmeden, zihinsel olarak gördüğü veya hayal ettiği eylemi tekrarlar. Bir şeyi, başkalarının da nasıl yapacağını anlayarak yapıyor olduğumuzu hayal ederiz; çünkü burada da, hareketi gerçekte yaparken kullandığımız düzeneğin aynısını kullanırız.

Böylece, eylemleri hayal etme, eylemleri yapılırken görme ve eylem seslerini dinleme, hepsi de benzeşim örnekleri olarak görülür. Tek değişen benzeşim tetiklemelerinin farklı olmasıdır. Hayal kurma esnasında benzeşim, bir eylemi hayal etme arzumuz doğrultusunda tetiklenir. Eylem, gözlem veya duyma sırasındaysa, dış dünyayla ilgili bir benzeşim tarafından tetiklenir: Benzer bir eylemin görünüşü veya sesi.

Ayna nöronlarının keşfinden önce, insanların çoğu, bir olguyu hayal etme ve gerçekte onu görmenin oldukça farklı işlemler olduğunu düşünürdü. Nörobilim kapsamı içinde bu işlemlerin benzerliği, beyin biliminin kavramsal engelleri nasıl kaldırabileceğinin harika bir örneğidir.

5

Dil

DİL EVRİMİ

Evrim sıradan bir tamirci gibi davranır, uzun zaman dilimleri içinde yavaş yavaş işini şekillendirir [...] burada keser, orada ekler, yeni kullanımına yavaş yavaş uyarlamak için fırsatlar peşinde koşar [...] tırnaklarıyla kazıyarak yenilikler üretmez. Zaten var olanın üzerinde çalışır, ya yeni görevler vermek için var olan bir sistemi dönüştürür ya da çeşitli sistemleri birleştirerek daha ayrıntılı bir sistem oluşturur.

[20] sayfa 1164

Yüz Bacaklı mavi muz

Yüz bacağı olan bir muz hayal edin. İnsanlık tarihinin en göze çarpan, aynı zamanda da en gizemli yeteneklerinden birini kullanın dersem, biraz düşünerek, belki yukarıdaki cümleye bir anlam verirsiniz: Dil aracılığıyla, fazla gayret sarf etmeden, başkalarının akıllarına düşünce tohumları atabiliriz. Yaşamınız boyunca büyük olasılıkla hiç yüz bacaklı bir mavi muz düşünmemişsinizdir. Buna rağmen, yüz bacaklı mavi muza hiçbir şekilde benzerlik göstermeyen 41 harfli bir cümle, olanaksızlığı düşünmek için aklınızı beceriyle kullanmaya yeterdi.

Bir konu hakkında düşünebilir, mürekkep ve kâğıt vasıtasıyla düşüncemizi yüz binlerce kişinin aklına sokabiliriz. Şimdi yüz bacaklı

muzu düşünmenin size pek faydası olmayacaktır. Fakat hepimizin bildiği gibi, düşünceleri oluşturma ve yayma yeteneği yaşamımızı, hatta toplulukları temelinden değiştirme kuvvetine sahiptir. Basit kelimeler milyonları kurtarır veya öldürür: Örneğin penisilinin, barutun veya –şaka yollu- kusursuz bir topluluğun oluşum biçimlerini tanımlayabilirler.

Daha da ötesi dil, bizi anlık rutin konuşmalardan kurtarır. Örneğin vervet maymunlarını ele alalım. Vervet maymunlarının, bir düzine homurtu ve çağrıdan oluşan ve bir şeyler anlatan çok küçük bir sözlükleri vardır. Çağrılardan biri, yerde yılan gibi bir avcı hayvan olduğunu, işaret eder. Grup üyelerinden biri bu yılan çağrısını yaptığı anda, bütün maymunlar en yakın ağaca yönlenirler. Bir diğer çağrı, havada kartal gibi bir yırtıcı avcı kuş olduğunu haber verir, kartal çağrısı yapıldığı anda, bütün maymunlar ağaçtan aşağı koşup endişeli bir şekilde gökyüzüne gözlerini dikip bir taraftan da çalılar arasında sığınacak bir yer ararlar. Bu işi hatasız yapmak önemlidir: Aksi takdirde, onlar için yaşam kartalın midesinde son bulur. İnsan diline kıyasla, vervet maymunlarının homurtularının temel bir kısıtlaması vardır. Yıllar süren saha araştırmalarına rağmen hiçbir primatolog, anne maymunun yavrusuna "oradaki tepeye dikkat et, çünkü ben orada yılanlar gördüm" sözlerinin eşdeğeri olabilecek homurtular çıkardığını gözlemlemedi. Vervet maymunları tarafından yapılan çağrılar, anlık çağrılardır ve hiçbir zaman onları cümle içlerinde birleştirmezler.

Dil, bizi hep orada bulunma diye adlandırabileceğimiz hapishaneden kurtarır; dolayısıyla her şeyden önce akıl ufkumuzu genişletir. Maymunlar dilden yoksun oldukları için, ya kendi deneyimleriyle ya da başka birisini doğrudan izleyerek öğrenmek gereksiniminde olurlar. Bir maymun, kendi geçmiş deneyimini asla başka bir hayvana aktararak paylaşamaz. Biz insanlarsa bunu rahatlıkla yaparız.

Bu şekilde dil, birçok becerikli aklın bilgilerinin gökdelenler, elektrik santralleri, uçaklar inşa etmek için, iletişim içinde olduğu

bir bilgi süper otoyolu oluşturur. Kennedy'nin "Bu on yıl içinde aya gitmek istiyoruz" sözleri, ilk insan taşıyan uzay aracının, başka bir göksel bedene inmesine sebep oldu. İlk önce ağızdan ağıza iletişim, sonra kitaplar ve şimdi dünyayı karışlayan İnternet. Bilgi, abartısız uzayı ve zamanı aşan sözel bir ağdır. Rahmetli annemin yemek tariflerine veya uzaklardaki bir meslektaşımın buluşlarına olduğu kadar, Shakespeare'in, Darwin'in ve Newton'un düşüncelerine başvurabilirim.

Belki de en şaşılacak olanı, başka hiçbir hayvan, gerçek bir dilbilgisiyle dünyaya gelmedi; fakat aşağı yukarı hepimizin, dilin görkemli becerisini edinmemiz o kadar zor olmadı. Matematik hesaplarının veya yıllık vergi indirimlerini hesap etmenin daha zor olduğunu düşünebiliriz. Yaşamın ilk iki yılında, çığlıklar içinde emirler, anlatımlar ve sorular oluşturabiliriz. Dört yaşında, birçoğumuzun yaptığı gibi, karışık ve dilbilgisine uyumlu cümlelerle konuşabiliriz. Eğitimdeki eşitsizliğe rağmen, dünya nüfusunun yüzde sekseni 15 yaşında okuyabilir ve yazabilir durumdadır[21]. Sanki beynimizin içinde tel bağlantıları varmış ve onlar bizi, bu muhteşem beceriyi öğrenme yeteneğine sahip olan dil-mıknatıslarına dönüştürüyorlar. Dil[22] konusunda Allah vergisi bir içgüdümüz var gibi gözüküyor; ayna nöronları bu içgüdünün temel taşlarını oluşturabilirler.

Bu içgüdünün ne kadar kuvvetli olduğunun büyüleyici kanıtı, Nikaragua'da yaşayan, doğuştan sağır olan çocuklardan geldi. 1970'lerden önce sağır doğan çocuklar genellikle evde kalırlar ve birbirleriyle çok az temas içinde olurlardı. 1970'lerin sonunda hükümet, dudak okuma yöntemiyle İspanyolca öğreten okullar açtı. Bu girişim başarısız oldu; çünkü çok yaygın olan efsanenin tersine dudak okuyarak öğrenme, doğuştan sağır çocuklar için çok zordu.

Bunun yerine, esas başarı haberi sınıfın dışından, o sağır çocuklardan geldi. Normal olarak işiten çocuklarla orada burada takılırken iletişime geçmek için "ev yapımı" el hareketleri geliştirdiler. Bu hareketler, birçoğumuzun yabancı memleketlerde basit şeyleri tanım-

lamak için başvurduğumuz el hareketlerine benziyordu: Örneğin, hayali bir bardağı parmaklarınız arasında tutup, içme eylemi belirten "gluk gluk" sesi çıkararak ağzınıza götürme gibi.

Sonradan bu sağır çocuklar, birbirleriyle teması arttırınca, el-kol hareketlerinden oluşan sınırlı sözlüklerini birleştirmeye ve zamanla bu hareketleri gerçek bir dil kavramına dönüştürmeye başladılar: Nikaragua işaret dili. Bu çocuklar, en ufak bir dilbilgisi öğretisinden yoksun olmalarına rağmen, kendileri için aniden hareketsel bir dilbilgisi oluşturdular. Örneğin, kendi ahenkleri içinde kavramları bölümlemeyi becerdiler. Dağdan "aşağı yuvarlanan" bir topu tanımlamak isterseniz bu hareketi sözel olarak iki anlam biriminde birleştirirsiniz: Yuvarlanma (eylem) ve aşağı (yön). Buna ilaveten, olayın görsel oluşumuna benzeyen aşağı yuvarlanma hareketiyle destekleyebilirsiniz.

New York' ta, Columbia Üniversitesi'nin dil psikoloğu Ann Senghas, Nikaragua'daki sağır çocukların, böyle bir olayda nasıl işaretleşeceklerini araştırdı. Özellikle daha genç olanların tek bir aşağı-yuvarlanma işareti kullanmadıklarını gördü. Onlar, tek hareket yerine, iki hareket yaptılar: Önce yuvarlanma hareketi, sonra aşağı doğru hareketi. Böyle yaparak kulakları duyan insanlardan gözlemleyebilecekleri görüntüsel hareketi, bir tepeden yuvarlanan topu işaret ederek, aniden dilbilgisel yapıda olan bir harekete dönüştürdüler. Nikaragualı sağır çocuklar dudak okuma yoluyla İspanyolcayı öğrenemedikleri için, bölümlemenin dilbilgisel kavramını, insanlardan duyarak öğrenemediler: Onlar, gerçek anlamda *yeniden* bir dilbilgisi oluşturdular. Neredeyse onların dilbilgisiyle bilinen diğer bütün diller arasındaki benzerlik, bu bölümleme örneğinin çok ötesine uzanır; ayrıca beyinlerimizin öğrenmesi kolay olan özel bir dil ve dilbilgisi şekillendirmek için tasarlandığını belirtir.[22,23]

Dil için şekillendirilmiş bir beynimiz olduğunu biliyoruz; ama insanlar dilsiz maymunlardan, konuşmasıyla bizlere ilham veren ve hayran bırakan Shakespeare'e nasıl dönüştüler?

Dilin eksik bağlantısını arama

Dil, büyük ölçüde, biz insanları emsalsiz kılar. Bununla beraber, işin güzel yanı, aynı zamanda birçok evrimsel biyolog için başağrısı olmasıdır. Bir kişisel özelliğin evrimini anlamak için biyologlar, genelde yaşayan benzer canlı türlerine veya nesli tükenmiş türlerin fosil kalıntılarına bakarlar; buradan kişisel özelliğin nasıl yavaşça ve devamlı bir şekilde geliştiğini görürler: Kişisel özelliklerden yoksun olanlardan, kısmen sahip olanlara, oradan da kişisel özellikleri tam gelişmiş olanlara. Örneğin, iki ayaklı iki kollu bir duruma nasıl gelebildiğimizi anlamak için biyologlar yaşayan hayvanları inceledi; yürüyebilen balıklar buldu. Çamur zıpzıpı diye adlandırılan bu küçük tropikal iklim balıkları, gelgitlerin oluştuğu bölgelerde, sular çekildiği zaman kuraklıktan kaçmak ve sağ kalmak için, bir bataklıktan öbür bataklığa yüzgeçlerinin üzerinde yürüyerek gidiyorlardı. Aynı zamanda, tetrapodomorfik *Tiktaalik gibi* balık özelliklerini, eskiden yaşayan dört ayaklı kara hayvanlarıyla birleştiren balıkların fosil kalıntılarını buldular[24].

Bütün bunlar mantıklı ve inandırıcı bir senaryo üretti: Kuraklıkla karşılaşan balıklardan, yüzgeçleri üzerinde yürüyenler yaşadı, diğerleri öldü. Bunların içinden en iyi yürüyenler önce Tiktaaliklere, sonra hem karada hem denizde yaşayan amfibi hayvanlara dönüştüler. Bu hayvanların uzantıları olarak bugün iki ayak ve iki de kolumuz vardır. Böylece evrim bacaksız bir organizmayı aniden bir çitaya dönüştürmedi; fakat François Jakob'un çok güzel anlattığı gibi[20], yüzgeçleriyle yürüyen balıkları mükemmel yürüyüşçüler yapmak için, onları sürekli geliştirdi. Çamur zıpzıpları ve *Tiktaalikler bu* senaryonun kanıtlarıydı. Arka ayakları üzerinde dik durup, beceriksizce yürüyen şempanzelerden başlayarak, dört ayaklı hayvanların gelişip nasıl iki ayaklı olabildiklerini anlayabiliriz. Buraya kadar her şey iyi gibi gözüküyor.

Dil konusuna gelince karanlık içine düşüyoruz. Dilin ara kademeleri yok gibi gözüküyor. Canlı türlerinden elde edilen kayıtlar,

hiçbir yaşayan hayvanın veya fosilin, çok az da olsa konuştuğunu ve dilbilgisi kullandığını göstermiyor. Daha önce gördüğümüz vervet maymunları çağrılarını hiçbir cümle dizisine bağlayamadıkları için insan dilinin en önemli unsurlarının birinden yoksun kalıyorlar. Daha ötesi, memeli hayvanların soy ağacı tanımlamasında, vervet maymunları bizden uzak kalıyorlar. Bize yakın gözüken diğer maymun türleri ve makaklar, velvet maymunlarının çağrıları gibi çağrıları yapamaz gözüküyorlar. Edinilmiş böyle bir sözel sözlük belirtisi veremiyorlar. Yıllar boyu, maymunları basit görevler yapma konusunda eğittim. Örneğin, ekran ortasındaki çapraz işarete bakana meyve suyu verdim. Kafeslerine döndüklerinde birbirlerine "ekran ortasındaki çapraz işarete bak!" diyeceklerini düşündüm. Ama hiç böyle davranmadılar.

Dil için eksik olan bağlantıyı, fosilleri inceleyerek bulmaya çalışmak boş bir çabadan öteye gitmezdi; çünkü bacak kemiklerimiz gibi kelimeler ve hareketler fosilleşmiyordu. Paleontologlar, Etiyopya'nın Awash vadisinde, "Lucy" diye adlandırdıkları insansı fosili bulduklarında, bu yaşlı hanımın yaşını üç milyon yıl olarak belirlemişlerdi. İskelet incelemesinden onun iki ayak üzerinde yürüme alışkanlığında olduğunu çıkardılar; bu da onun, dört ayaklı maymunlarla iki ayaklı insanlar arasında bir geçiş halkası olabileceğini gösterdi. Ama Lucy konuşmuş muydu? Ağzından tek bir kelime çıkmış mıydı? Nikaragua'daki çocuklar gibi ellerini kullanarak hemen geri döneceğini anlatmış mıydı? Bu konularda hiçbir düşüncemiz yok. Özetlemek istersek, kesin bildiğimiz iki gerçek var: Birincisi, yaşayan canlı türleri içinde, konuşan ve dilbilgisi bilen tek canlı türü olduğumuz; ikincisiyse, atalarımızın dilbilgisel cümlelerle konuşup konuşmadıklarını hiçbir zaman bilemeyeceğimiz.

Birçok yaratılışçı, dilin hiç yoktan "ani" ortaya çıkışının, yalnızca Allah'ın bir lütfu olabileceğini öne sürerler. Ama belki de, her şeye rağmen bu konuda çokta çaresiz değiliz. Öze yönelik gerçekler eksik kalsa da, dilin eksik kalan bağlantı anahtarlarının bazılarının

elimizde olduğunu, ayna nöronlarının da bunlardan biri olduğunu vurgulayalım. Sizi beş milyon yıl öncesine götürmeme, size ne olmuş olabileceğine ilişkin bir algı sağlamama izin verin.

Dilin evrimi konusunda bir senaryo

Atalarımız, dört ayak üzerinde yürüyen, hiçbir kelimesi çok anlaşılır olmayan, topu topu birkaç kelime konuşan, biraz da olsa şempanzelere benzeyen canlılardı. Artık zor günler başlıyordu. İklim gittikçe daha soğuk ve daha kuru olmak üzere, hızlıca değişiyordu. Burada yani Afrika'da bu durum, toprakların çoğunun, atalarımızın alışık oldukları verimli yağmur ormanlarından daha küçük ve alışık olmadıkları çayırların egemen olacağı bir dünyaya dönüşmesi demekti.

Eski alışkanlıklarına bağlı bazı atalarımız, hep birlikte, yiyecek rekabetinin gittikçe acımasız hale geleceği daha küçük orman parçalarına yerleşmek zorunda kaldılar. Onlar, şu anda nesilleri tükenenler listesinde bulunan şempanzeler oldular. Diğerleri, iki ayakla yürümeyi benimseyerek orman kenarlarına yerleşip değişimin meydan okuyuşunu kabul ettiler. Bu yeni ortamda yaşam mücadelesi vermenin anahtarı, yeniliklere açık olmaktı. Yemek önlerindeydi: Tavşanlar ve kabuklu yemişler çok fazlaydı; ama tavşanlar hızlı koşuyordu, yemişlerin sert kabuklarını kırmak içinse maalesef dişleri yetersiz kalıyordu. İzledikleri muhtemel yolu birkaç adımla özetleyelim.

Adım 1 – Öğretme: Bugünün maymunlarında da mevcut olan ayna nöronları bizim atalarımızda da mevcuttu. Böylelikle içlerinden biri, kabukların taşla nasıl kırılabildiğini bulunca, diğerleri tesadüfen onu gözlemlediler ve bu beceriyi kopyalamayı denediler. Bununla beraber açlık kapıdayken, böyle tesadüfe bağlı gözlemlere bel bağlamak, tehlikeli biçimde yavaş bir işlemdi.

Tam burada bir değişim oluştu; bu değişimi gerçekleştiren anne, kızlarının bu kırma işlemini tesadüfen görmelerini beklemedi. Annede değişen durum, kendi hareketlerini kızlarının kopyalamasını beklemeden, onları hızlandırma arzusunu oluşturdu: Eğer eylemi

onlara biraz abartılı ve yavaşlatılmış şekilde gösterebilirse kızları kabukları diğer çocuklardan önce kırabileceklerdi.

Bunun karşılığında kızları, erkek ve diğer kız kardeşlerine, beyaz karıncaları termitleri çubuklarla yakalama, yağmur sularını yapraklarla toplama gibi aile bireylerinin bulduğu bütün küçük teknikleri öğrettiler. Aile, bütün küçük yenilikleri bir araya getirdi ve aile bireylerine nakletti; böylece bu küçük teknikler, başka ailelerden daha çabuk ve tesirli biçimde, yeni ortamın diğer kaynaklarından faydalanma yolunu açtılar.

Öğretme tekniği, yalnızca abartılı hareketlerle yemiş kabuğunu kırma eylemiyle sınırlı kalmadı. Öğretmende yalnızca bir taş ve bir kabuklu yemiş varken öğrenci işe koyulduğunda, kendisinin taş ve yemiş kullanmadan öğrenciyi cesaretlendirecek benzer hareketi göstermesi, ayrıca kabuğun kırılma anında da başarıyı simgeleyen kırılma sesini çıkarması iyi olacaktı. Bu tarz öğretme eğiliminde, beyin hacmi sınırlayıcı bir etmen değildi; ama en büyük beyinler keşfedebilme ve daha çok beceri biriktirebilme yetenekleri sayesinde, diğerlerinin arasından sıyrılıp üstün duruma geçtiler. Bu çağ, ince taş parçalarını çenterek bıçak yapan uzman atalarımız sayesinde doruğa çıktı; aşağı yukarı iki milyon yıl önce, bu iş için uygun taş türleri bulmanın zorluklarını da görmezden gelmeyelim. Böylece, *Homo habilis* (hünerli adam) adındaki atamız sahneye adımını atmış oldu.

Adım 2 – Sözel motor denetim: Sesler ve hareketler öğretmek için gerekliydi; fakat Homo habilis, yaşamını uzatmak için grup avcılığını etkinleştirecek daha uyumlu çalışma yolları bulmalıydı. Basit seslendirmeler öğretim yöntemlerinin emir bölümlerini oluşturdu; böylece ses sistemlerini daha iyi denetleyenler daha başarılı emredenler olurken, anlama yetenekleri daha üst düzeyde olanlar da daha başarılı dinleyiciler oldular.

Basit bir hüner çok işe yaradı: Ayna nöronları arasından emir verme işlemine katılanlar, birisi bir emir duyduğu zaman etkinleştiler; böylece atalarımızın, emrin ne demek istediğini anlamalarını

sağladılar. Başlangıçta, bir eylemin veya bir hayvanın sesini taklit eden kelimeler belirleyici rol oynadılar. "Onomatopoeia" (Türkçede doğa seslerinin taklidi, yansıma sözcükler) diye adlandırılan bu kelimeler, bugünkü dilimizde halen sürüp gitmektedirler; *çatlamak, hapır hupur yemek, miyavlamak, gürlemek* gibi yüklemler ve *guguk kuşu, cırcır böceği* gibi isimler bunun örnekleridir.

Beyinlerimiz hacim olarak büyümeye devam ettiler; gırtlak yapılarımız gittikçe bugünkü hallerine dönüşmeye başladılar. Bebeklerimizde benzer bir değişikliği gözlemleyebilirsiniz. Yeni doğan bebekler, yutarken nefeste alabilirler; ama birçok sesi çıkaramazlar. Sonraları, gittikçe gelişen karmaşık seslendirmeler yapabilirler; ama artık boğulma tehlikesi olabileceğinden, bu seslenlendirmelerin bedeli ağır olabilir.

Adım 3 – Simgeler: Atalarımızdan bazıları, kullanılan seslerin kullanılacakları amaca benzemek zorunda olmadıklarını düşündüler. Aslan kükremesi örneğini ele alırsak, benzerlik çıkarmak mümkün olurdu; ama başka hiçbir şeyi andırmayan sopa gibi bir nesne için nasıl bir benzetme yapacaklardı? O zaman bir atamızın, herkesin o anda baktığı sopayı işaret edip, büyük olasılıkla rastgele "mızrak!" dediğini düşünelim. Başlangıçta, kimse ne dediğini anlamadı; ama bu kelimeyi defalarca ve defalarca duyduktan sonra grup, kelimeyi sopa ile birleştirmeye başladı. Bu hüneri kullanarak, artık kelimelerin neye başvuru yapacaklarına ilişkin sınır kalmamıştı.

Adım 4 – Sıradüzensel yapılar: Bir müddet sonra, atalarımız değişik nesnelere başvuru yapmak için oluşturdukları tek seslerden kaçtılar. Herkes birçok defa tutma, ezme, yemek yeme gibi motor programları yemek hazırlama gibi daha karmaşık alışkanlıklarla birleştirdi. Aniden atalarımız bu stratejiyi, seslere uyguladılar ve oluşturdukları birçok sesi hepsini ayırt edebilme koşuluyla birleştirip, yeni kelimeler ürettiler.

Siz şimdi, bu sesli ve sessiz harfleri kullanıp, onları önce hecelerde, daha sonra kelimelerde birleştiriyorsunuz. Atalarımız her za-

man işi yapan bir kişi olduğu gibi, yapılan bir iş de vardır gerçeğini unutmadılar. Eylemlerinin birleştirilmiş becerilerini, kelimelere hatta birleşik kelimelere dökmeye başladılar. Kendi eylemlerinin düzeniyle eşleşen bir düzene sadık kaldılar: Eylemi yapan ilk sırada yer alırken, yapılan eylem ikinci sırada ve eylemin yapıldığı kişi üçüncü sırada yer aldı; eylemi neyle yaptıkları da son sırada yerini buldu.

Bu sözel beceriler, atalarımızı hem uyumlu çalışmada hem de birbirlerine öğretmede şaşılacak derecede etkin kıldılar. Aşağı yukarı, İsa peygamberin doğumundan 200.000 yıl önce, modern insan Homo sapiens sapiens - düşündüğünün üstüne düşünebilen insan - doğmuştu.

Gerçekte bu farazi senaryonun çekirdeğinde tek bir düşünce vardır: Dil, içinde ayna nöronlarının bulunduğu motor sisteme bağlıdır. Dili, motor sistemin içinde bulunan becerileri öğretmek için kullanıyoruz; motor sistemin denetiminde bulunan ağzımızı konuşmak için kullanıyoruz. Konuyu toparlarsak, motor alışkıların hareket dizileri, dil yapısının temelleridir; motor sistem ve dilbilgisi birbirleriyle ilişkilidir.

Bu düşüncenin doğruluğunu varsayarak motor sistemle dil arasında bir bağlantı kanıtı bulabilir ve beynin motor sisteminin, maymunları nasıl birer konuşma gösterisi ustası olarak hazırladığının mantıksal senaryosunu yaratabiliriz. Böyle bir kanıtın var olduğu düşüncesiyle, ben de bölümün gerisini, bu düşünceyi gözden geçirmeye ayıracağım. Kanıtın ilk göstergesi, gizemli bir kısaltma ile adlandırabileceğimiz FOXP2 geninin olguya dahil edilmesiyle başlar. Ayna nöronları ile yakından ilgili olan ikinci kısım daha karışıktır.

Motor sistemi dille birleştirme

Motor sistemle dil arasındaki bağlantılardan biri FOXP2 diye adlandırdığımız bir gendir. Bu gen, 2001 yılında arkadaşım olan Simon Fisher'le ekibi tarafından, "KE" diye kodlanan ve doğuştan gelme, garip bir konuşma bozukluğu olan bir İngiliz ailenin incelenmesi

sonucu, Oxford'da İnsan Genetikleri üzerine İnanç Merkezine Hoş geldiniz (Wellcome Trust Center for Human Genetics) adlı enstitüde bulundu. Bu olgu[25], aile bireylerinin yarısında bulunuyordu. Etkilenen bireylerde üç eksiklik göze çarpıyordu. Yüz ve ağız hareketleri karışık diziler içerdikleri zaman zorlanıyorlardı. Yanaklarını şişirmelerini, sonra alt dudaklarını ısırmalarını, daha sonra da sağ gözlerini kapamalarını istediğiniz zaman, birçoğumuzun aksine, yavaş hareket ediyorlar ve çok fazla hata yapıyorlardı. Bu sorun, söylemlerini ciddi biçimde etkiliyordu: Dört yaşındaki çocukların çoğunun, çaba harcamadan tekrarlayabilecekleri bir kelimeyi tekrarlamak, onların defalarca deneme yapmalarını gerektiriyor ve sonunda da başarısız oluyorlardı.

Aynı zamanda dilbilgisiyle de sorunları vardı. Onlara " köpek adam tarafından ısırıldı" deyip, bir köpeğin bir adam tarafından ısırıldığı, bir de bir adamın bir köpek tarafından ısırıldığı iki resim gösterip söyleminizdeki eylemi hangi resmin gösterdiğini seçmesini isteseydiniz kafaları karışırdı.

Son olarak da simgeleri anlamlarla birleştirme işleminde sorunlar yaşıyorlardı. Örneğin, onlara birçok defalar 1 sayısıyla beraber bir mavi kare, bir de 2 sayısıyla beraber bir kırmızı kare gösterseydiniz mavi + mavi = kırmızı sonucunu bulmakta çok zorlanırlardı[26].

"KE" ailesinin genom (bireylerin veya hücrelerin taşıdığı toplam gen) incelemesi tamamen normal olduklarını gösteriyordu; yalnızca FOXP2 diye adlandırılan gende bir değişim vardı. Bu tarz bir değişim çok nadirdi. İlk defa olarak bir bilim adamı, doğrudan ve seçici olarak dile ait görevlerle ilgilenen bir gen bulmuştu.

Biyolojinin bütün düzenekleri, FOXP2'nin dil görevlerini nasıl etkilediğini bulmak adına harıl harıl çalışıyorlardı. Etkilenen aile bireylerini, manyetik yankı görüntülemeleriyle tarayarak, sorunun başlıca nedeninin insanların ayna nöronlarının da bulunduğu sanılan premotor korteksi de içeren motor sistemden kaynaklandığını tanımladılar.

Aynı zamanda, araştırmacılar FOXP2' nin etkin olduğu beyin bölgelerini boyamanın bir yolunu buldular; böylece bu genin, yüzün ve ağzın motor denetiminde önemleri olan birçok bağlantı üzerinde rolü olduğunu buldular.

Bununla beraber, FOXP2 yalnızca insanlara özgü değildir: Farelerin ve ötücü kuşların bile biraz değişikliğe rağmen benzer bir genleri vardır. FOXP2'nin (genetikçiler fare genlerinde küçük harf, insan genlerinde ise büyük harf kullanırlar; biraz da insan kibrinden olsa gerek) fare versiyonu insan FOXP2'sinden üç yerde ayrılır; bu durum, insanları farelerden ayıran 70 milyon yıllık evrimin, üç değişim geçirdiğinin belirtisidir. Bu kemirgenlerde, Foxp2 motor öğrenimin içeriğindedir; bu yüzden Foxp2'nin etkin olmadığı bazı fareler, yeni görevler öğrenmede yavaştırlar. Fareler konuşmadığına göre, bu üç değişim sürecinde geni dil açısından önemli kılan bir şeyler mutlaka olmuş demektir.

Şaşırtıcı bir biçimde bu değişimler, her biri 23 milyon yılda olan düzgün bir oran çerçevesinde oluşmamıştır. Bunun yerine, 64 milyon yıl içinde oluşan tek bir değişim, zaten insanların ve maymunların en son ortak atası olan fareleri diğer iki ortaktan ayırmıştır; bu da genetik değişimin çok yavaş seyrettiğine işarettir. Derken birdenbire, kalan altı milyon senede, yirmi misli bir evrim ivmesiyle iki değişim olmuştu; son değişim büyük olasılıkla 200.000 yıl önce modern insanların doğuşuyla oluştu.

Bu buluş, bize iki şey gösterir. Birincisi, akıcı ses ve dilbilgisi içeren son dil evrimi, insan evriminin tümü düşünüldüğünde, oldukça yeni olabilir. İkincisi, insan FOXP2'sindeki tek bir değişim, özellikle motor denetimin içerdiği beyin bölgelerini etkiledi ve motor sistemin, dilin birçok işleminde anahtar rol oynadığı düşüncesini destekledi.

Kuşkusuz, yalnızca FOXP2'de oluşan değişiklikler dili oluşturmaz; öyle olsaydı, insan FOXP2'sini genetik anlamda fareye yerleştirir, böylelikle konuşan fare yapardık. FOXP2, seçici anlamda dile

etki eden tek gendir ve motor sistemi de bu amaç doğrultusunda etkiler; sanki üzerinde yanıp sönen ve motor sistemi gösteren bir ok ve okun üzerinde de neon harfleri ile yazılmış şu yazı vardır: "Evrimin sıradan tamircisi, bu geni dili inşa etmek için kullandı."

Açıklanamaz boşluğu dile köprüleme

Size, "M.S. 1100 tarihinde, aşırı hevesli sıradan bir tamirci vardı; barakasında elinde bulunan çubuklar, halatlar ve demir parçalarıyla yanmalı motoru olan bir yarış arabası yaptı" desem, bana inanır mıydınız? Kuşkusuz hayır. Şimdi bunun yerine, "Aşırı hevesli, sıradan bir tamirci olan babamın bir arkadaşının barakasında iki yarış motosikleti vardı; bunları yanmalı motorlu bir yarış arabasına dönüştürdü" desem, bana inanır mıydınız? Sanıyorum evet. İkinci hikâyeyi daha akla yatkın kılan, tamircinin işe ne ile başladığıdır. İki motosiklet bir yarış arabası olmasa da tek bir tamirci bu işi yapabilir. Her şeyden önce gereksinimi olan her şey elinin altındadır.

Bunun bir benzeri dil ve ayna nöronlarının keşfiyle ilişkilenen durumdur. 1990'ların başında, ayna nöronları keşfedilmeden önce, FOXP2 hakkında hiçbir şey bilmiyorduk; maymunların beyninin, sonu dil öğrenme ile sonuçlanan evrime nasıl katkıda bulunduklarına ilişkinse çok az şey biliyorduk. Derken, hem bir eylemi gerçekleştirirken hem de aynı eylemi başka birisinin gerçekleştirmesini gözlemlerken ya da bir ses duyarken etkinleşen ve premotor korteks içinde yer alan ayna nöronları keşfedildi. İşin ilginç yanı, beynin bu bölümü, sizden konuşmanız veya konuşulanı dinlemeniz istenince de etkinleşiyordu. Ayrıca, özellikle ön kısmı (ventral) olmak koşuluyla premotor korteks, dil üzerinde oynadıkları rollerden dolayı ayna nöronlarıyla ilgili hiçbir şey bilmediğimiz zamanlarda, 19'uncu yüzyılda meşhur olmuştu.

Daha önceleri, Fransız Fizikçi Paul Broca, Leborgne adında bir hastaya rastlamıştı; ama hastanede herkes onu kısaca "Tan-Tan" diye çağırıyordu. Dil hâkimiyeti iyi olmasına rağmen, "tan" kelimesi

konuşabildiği tek kelimeydi. Leborgne öldükten sonra Broca, onun beynine otopsi yaptı ve sol alın lobunun aşağı bölümlerinde (ayna nöronlarını içeren premotor korteksi çevreleyen lob) ya frengiden, ya da çarpmadan kaynaklanan masif bir hasar tespit etti.

Broca, bu alanın bizi konuşturan alan olduğunu ileri sürdü. O zamandan beri, beynin bu bölgesi "Broca'nın Alanı" diye bilinir. Şimdilerde, fMRI ve PET teknikleri kullanılarak yapılan modern çalışmalar, ayna nöronlarını içeren sol ventral (ön) premotor korteksin iki önemli dil görevine hizmet ettiğini belirlerler. En önde bulunan bölümün, özellikle katılımcılar dilbilgisel cümleler kurmak veya anlamak durumunda olduklarında devreye girdiği görülür; daha arkadaki bölümünse heceleri birleştirme ve başkalarının ağızlarından çıkan heceleri algılamada gerekli oldukları gözlemlenir[27]. Böylece size, "o iyidirler" cümlesinin dilbigisel olarak doğru olup olmadığını sorsam, korteksin daha ön bölümünü etkinleştirirsiniz. Buna karşılık sizden, "gabeladido" gibi anlamsız heceleri okumanızı istesem veya "çocuk" gibi bir kelime okusam ve "o" sesli harfinin birinci hecede mi, yoksa ikinci hecede mi yer aldığını sorsam, her iki durumda da korteksin daha arka bölümünü etkinleştirmeniz gerekir.

Bundan dolayı, maymunların ayna nöronlarının bulunduğu beyin bölgesi, daha sonraları dil için ana bölge konumuna geçti; ayna nöronlarının bulunduğu bu bölgenin yeri FOXP2'nin işlevini gerçekleştirebileceği en uygun bölgedir. Bir başka deyişle, bu genler dil evriminde rol oynayabilecekleri en uygun noktada bulunurlar. Balıkların göğüs bölgelerindeki yüzgeçler de evrim için doğru yerdedirler; bunlar evrime uğrayıp tetrapotların ön ayaklarını oluşturmuşlardır.

Kuramsal açıdan bu bir rastlantı olabilir; ama ayna nöronlarının diğer özellikleri onların dil evriminin uygun öncüleri olduklarını gösterirken, yukarıda ortaya attığım evrimsel senaryonun her adımında başrolü oynarlar:

Ayna nöronları, taklit esnasında bir mesajın iletişime girdiğini algılayabilirler; bu durum önce planlı öğretme yönteminin başlangıcı, daha sonra da dil için anahtar olabilir.(Senaryo, Adım1)

Ayna nöronları, başka birisinin konuşma seslerini, aynı sesleri çıkarabilmemiz için motor programlarımız içinde planlayabilirler. Bu durum, konuşmayı öğrenmek ve başkalarının söylediklerini çözümleyebilmek açısından önemlidir ve senaryonun 2. Adımı'nın işleyişine kolaylık getirir.

Ayna nöronları, sesleri motor programlara bağlayabilir ve senaryonun 3. Adım'ı için temel oluşturmak üzere kelimeleri anlamlarıyla birleştirebilirler.

Ayna nöronları, hareket dizilerini yapılandırma işinde iyi olan motor korteks içinde yer alırlar; böylece cümle diye adlandırdığımız kelime dizilerini yapılandırma işlevinin temel taşı olarak, benim evrensel senaryomun 4. ve son adımına katılırlar.

Hepsini beraberce ele alırsak bu adımlar, ayna sisteminin memeli hayvanların beyinlerini evrimsel açıdan ne kadar iyi hazırladığını gösterirken, dilsiz atalarımızdan nasıl türediğimizi anlamamıza yardım ederler.

Temel #1: Bir mesaj geldiğini fark etme

Birçoğumuz, koltuklara ve kapılara konuşurken fazla zaman harcamayız. Bunun çok geçerli bir sebebi vardır: Söylediğimize tepki vermezler. Arkadaşlarsa, en azından *bazı zamanlar* tepki verdiklerinden, onlarla konuşur veya onlara bağırıp çağırırız. Evcil hayvanlarımız söylemlerimize asla geri dönüş yapmazlar; ama bebeklerde de gördüğümüz gibi bu hayvanlar en azından tepki verdiklerinden konuşmamıza devam ederiz. Burada iletişim, diğer tarafın mesajı aldığını algılamamıza bağlıdır. Planlı öğretme burada başlar veya biter: Birkaç girişimden sonra kedimize konuşmayı öğretmekten vazgeçeriz; ama çocuğumuza, onda bir ışık gördüğümüzden öğretimimize devam ederiz. Burada ayna nöronları, insan olmayan atalarımız da bile var olan "mesajı alma" algısını oluşturmaları açısından, önemli bir rol üstlenirler.

Bu olgu, St. Andrews Üniversitesi'nden, Sahra Marschall-Pescini ve Andy Whiten adlarındaki beyin bilimcileri tarafından hassas bir çalışmayla kanıtlandı. İki şempanzenin Uganda'da Lake Victoria bölgesindeki bir adada, etkileşimlerini filme aldılar. Resim 5.1. filmin bir çerçevesini gösteriyor. Filmin kendisini internette (http://www.apa.org/journals/supplemental/com_122_2_186/SMarshall_Pescini_ supplm_material.avi) adresinden izleyebilirsiniz. Filmde, Mawa adlı, beş yaşında, yemiş kabuğu kırma işinde deneyimli bir erkek maymun, sol elindeki bir taşla, altlık görevi gören bir kayanın üstünde palmiye meyvesinin kabuğunu kırıyor. Taşı, meyvenin kabuğunu kırmak için ritmik olarak aşağı yukarı hareket ettiriyor. Bu işlemde oldukça acemi olan Balaku adlı üç yaşındaki erkek maymun, Mawa'yı izlerken aniden Mawa'nın ritmine uyarak sağ elini aşağı yukarı hareket ettirip, bu davranışı aynalıyor.

Bu ani yansıtma işlemi büyük olasılıkla, Balaku'nun ayna nöronlarının motor programları tetiklemesinin sonucudur. Mawa tarafından gözlemlenen taklit, bu sefer Mawa'nın ayna nöronlarını tetikleyerek, kabuğu kırmak için şu anda kullandığı, diğeriyle aynı olan motor programı tekrar etkinleştirir. Böylece ayna nöronları, gösterimcinin motor programından, öğrencinin taklit işlemine oradan da tekrar gösterimcinin özgün motor programına ulaşan birleşik toplumsal bir döngü oluştururlar.

Hiç kuşkusuz hayvanlar, diğer hayvanların kendilerine tepki verdikleri her zaman, bu deneyimi yaşarlar: Vervet maymunlarının kartallardan korunmak için çalılıkların içine saklandıklarında, bu davranışsal tepkiyi kartalın gözlemlemesi gibi. Meyve kabuğunu kırma döngüsünü özel kılan, iki bireyin eylemleri arasında doğrudan iletişim olmasıdır: "Öğretmen" kendi hareketlerine, "öğrencinin" tamı tamına aynı hareketlerle yanıt verdiğini görür. Öğrenci öğretmenine, canlı ayna görevi görür. Bununla beraber her nasılsa, maymunların bu işlemi tam olarak gerçekleştirdikleri hiç görülmedi: Çocuklarına hiçbir zaman, bir becerinin nasıl gerçekleşebileceğini açık bir biçim-

de öğretemediler. Memelilerin beyinlerinde, ayna nöronlarının etkinliğini kullanarak çocuklarının becerilerinin, onlara gösterilenlerin doğrudan yansımasıyla gerçekleşebileceğini anlatan bazı değişimlerin olması gerekir. Bu işlemde ayna nöronları, karışık yöntemler kullanma yerine, planlı ve pratik öğretmenin, insan dilinin evriminde ilk adım olduğunu ortaya koyan, eksiksiz bir temel yapıyı oluştururlar. Ayna nöronlarının sağladığı ikinci temel görev fonetik alanındadır: Dil seslerini nasıl algılayacağımız konusu.[28]

Temel # 2: Duymak yapmaktır

Evrimsel senaryomuzun 2. Adım'ı, ayna nöronlarının dilin ortaya çıkmasında anahtar rol üstlendiklerini vurguladı; çünkü bu nöronlar emir verme işlemine katıldıkları gibi, bu emri dinlerken de ne söylendiğini algılatmak için tekrar etkinleşiyorlardı. Dil "yaparken öğrenme" ye benzer olarak "yaparken duyma" ya temellenmişti.

1950'lerde Yale'deki Haskins Laboratuvarı'nda Alvin Liberman ve meslektaşları, onları duyma duyusunun dilin temeli olduğu varsayımına götüren, o gün için boşa yapılmış gibi gözükebilecek bir gözlem yaptılar. 40 yıl sonra ayna nöronlarının keşfi, onların düşüncesini özellikle modern bir konuma getirdi.

Görme kaybına uğrayan savaş gazilerine yardım etmek için bir okuma makinesi oluşturmaya çalışıyorlardı. O zamanlar insan sesini andıran bir sesle metni sesli okutmak bir bilimkurguydu. Ben, bazen bilgisayarlı telefon menüsüne yakalandığım zaman, o kutsal günler için çok üzüntü duyuyorum. Alternatif seçenek olarak, yazılı metnin harflerini ayırıcı bipler ve vızlarla yer değiştirten bir makine oluşturmaya çalıştılar. Hayal kırıklığı oluşturacak bir durum oluştu; çünkü birçoğumuz saniyede 15-20 harfi okuyup duyabilirken bipleme ve vızlama makinesinden saniyede ancak 2 veya 3 bip fark edilebiliyordu. Fayda sağlama açısından çok yavaş bir yöntemdi. Kullanıcılar daha hızlı hareket ederlerse bipler ve vızlar ayırt edilemiyor; karışık ve tanınmaz bir gürültüye dönüyorlardı. Alvin ve meslektaşları, olanları

sorguladılar. Nasıl oluyordu da 15-20 harfi bir saniyede ayırt edebilirken aynı sürede yalnızca 2-3 bipte kalıyorduk. Doğal konuşmayı oluşturan seslere ve onların nasıl algılandığı olgusunun açıklamasına bayağı yaklaşmışlardı. Bugünlerde spektrografi ve spektrografik geri oynatım diye adlandırdığımız bir teknolojiyi geliştirdiler. Spektrografi, birinin kayda alınmış sesini bir spektrograma çevirir: Spektrogram x-ekseninde zamanı, y-ekseninde frekansı gösteren bir grafiktir; daha koyu renkler o anda bu frekanstan çok miktarda olduğuna işarettir. Bu spektrogramlar, bir konuşmanın parmak izleri gibidirler: Tek bir göz atışta konuşmanın sesinin fiziksel niteliklerini yakalayabilirsiniz. Spektrografik geri oynatım, bir spektrogram üzerinde oynamalar yapıp, hatta tamamen yapay spektrogramlar üretip bunları geri oynatımla başkalarına dinleterek ne türden konuşma sesleri duyduklarını sormaktır. Bu tekniklerle donanmış olarak, umutsuzlukla, bir konuşmanın algılanmasıyla konuşmanın fiziksel özellikleri arasında bir ilişki bulunmadığını saptadılar. Örneğin, /k/ ve /p/ harflerini "süreksiz sert sessiz ünsüzler" diye sınıflandırırız [dilbilimciler bu harfleri, harfin kendi sesini verdiğini (*fonem* veya *birim ses* olarak adlandırılır) göstermek için eğik çizgiler arasına alırlar]. Bu harfleri çıkarabilmek için ağzınıza giren hava akımını durdurmanız gerekir. Havayı serbest bıraktığınız zaman, ayırt edici özelliği olan abartılı biraz da gürültülü bir ses çıkar. İki sessiz arasındaki fark /p/ için dudaklarınızı kapatırsınız, /k/ içinse dilinizin arka kısmını damağınıza doğru itersiniz: Hava akışını durdurmak için iki farklı yol. Spektrogramdaysa /p/ ve /k/aralarında fark yokmuş gibi, ikisi birden bazı frekanslar etrafında merkezlenmiş enerji patlamaları olarak görülür (örneğin 1440 Hz). Liberman, bu sessiz harflerin sürekli sesli harflerle bağlı olmasından dolayı, bu harflerin arkasına bildiğimiz ünlü sesleri ekledi. Bu yeni ses oluşumlarının 1440Hz civarındaki frekans limitlerinde gerçekleşen enerji patlamalarını geri oynatım yöntemiyle kişilere dinlettiğinde, dinleyenler tarafından metin içinde nasıl algılandıklarını inceledi. Bu inceleme, değişik harflerin benzer fiziksel

özellikler gösterebildiklerinden, spektrogram verilerinde aynı harflerin farklı harf gibi algılanabileceğini ortaya koydu.

Nasıl oluyor da aynı ses, iki ayrı spektrogramda farklı harfler olarak algılanıyor? Bunların ayna nöronlarıyla ne ilgisi olabilir? Daha yakın incelemede, sebebin basit olabileceğini düşündü: Konuşurken 1440Hz'lik bir enerjinin /a/ sesli harfinden önce patlaması, /k/ için yaptığınız gibi, dilinizi damağınıza bastırmanızla mümkündü; /i/ veya /u/'dan önce olması içinse /p/' de olduğu gibi dudaklarınızı kapamanız gerekiyordu. Böylece kendisinden sonra /a/'nın geldiği bir sessiz harfin, 1440Hz aralığında enerji patlaması yaptığını duyarsanız, olguya uyan sessiz harf olmasından dolayı otomatik olarak bunun /k/ olması gerektiği sonucunu çıkarabilirdiniz. Diğer bileşimler (/a/'nın önünde dudaklarınızı kapamanız veya /i/ya da /u/'dan önce dilinizi damağınıza bastırmanız) değişik patlama frekansları oluşturacaktı; çünkü /a/, sessiz harfin frekansını aşağıya doğru, /i/ veya /u/ ise yukarıya doğru etkiler. Liberman, bunun ve benzer gözlemlerin incelenmesinden iki sonuca vardı.

İlk sonucu, harfleri yalnız başlarına kullanarak konuşmuyorduk; sessiz harfler ve arkalarından gelen sesli harfler birbirlerini etkiliyordu: Bitiştirmeler oluşturuyorduk. Sonuçta, "papa" sözcüğünde /p/'nin /a/'nın önünde olması veya /a/'nın /p/'nin arkasında olmasının gerekçeleri vardı.

Bitiştirmeler konusunda iyi haber olarak her saniye 15-20 harfi tek tek duymak zorunda değildik; çünkü her harfin akustik kimliği birçok fonem üzerine yayılıyordu. Kötü haber, artık bir harfin 1440Hz=/p/ gibi basit, güvenilir bir fiziksel kimliği olamayacaktı. Bilgisayarlar, böyle basit kimliklere bayılırlar; bu sebepten, konuşma tanımlamalarıyla hâlâ boğuşuyorlar. Telefon şirketlerinin milyonlarca dolarlık yatırımlarına karşın, bir gün bilinmeyen numaralar servisine bağlandığınızda belki de bir erkek sesiyle karşılaşırsınız.

Bununla beraber Liberman'm ikinci sonucu, ayna nöronlarıyla daha çok ilişkilidir. İnsanların fonemlerini yalnızca onları basitçe

dinleyerek fark edemeyeceğimizi ileri sürdü; bu işlemde, o sesi çıkarmak için kullanacağımız hareketleri gerçekleştirmemiz gerekir. Böylece, /a/'dan önce 1440Hz ölçüsünde bir frekans duyduğumuz zaman, zihinsel olarak, dilimizin arkasıyla damağımıza bir fiske atarız; çünkü bu sesi çıkarmak için biz böyle hareket ederdik. Bu sebepten de /k/'yi algılardık. 1440Hz ölçüsündeki /i/ veya /u/'nun takip ettiği bir frekans duyarsak zihinsel olarak dudaklarımızı kaparız ve /p/'yi algılarız. Liberman'ın bu kuramı, "konuşma algılamasının motor kuramı" tanımlamasıyla meşhur oldu: Sesin harfe dönüşmesindeki anlam karmaşasını, duyduğumuzu motor olarak yeniden canlandırarak çözeriz. O zaman, /k/ sesinin neye benzediği sorusu, akustik alandaki bazı gerçek fiziksel özellikler yerine, motor alanda gerçekleştirilen dilden damağa hareket temeli üzerinden yanıtlanır.

Kuşkusuz bu anlatımlar, ayna nöronlarının yaptıklarına çok benziyor: Onlar, eylemlerin seslerine temellenerek, motor programları etkinleştirirler; konuşmanın motor kuramı dikkate alındığında, eylemin ses sisteminin bir elemanı olduğu görülür. Buna bağlı olarak, genelde ayna nöronlarının keşfi sonrasında da işitsel ayna nöronlarının bulunması, Liberman'ın düşüncelerini yeniden canlandırdı; şimdilerde fonemlerin algılanmasının ayna nöronlarının etkinliklerine sıkıca bağlı olduğunu vurgulayan üç ayrı araştırma yapıldı.

Birincisinde, fMRI deneyleri anlamsız heceleri dinlemenin bile bu heceleri[29] dile getirmek için kullanabileceğiniz premotor korteksin aynı bölgelerini etkinleştirdiğini gösterdi; bu bölgelerin sözel olmayan, patates cipsinin[4] çatur çatır çutur yenmesi gibi, ağız hareketlerinin gerçekleştirildiği bölgelere çok benzer olduğu gözlemlendi.

İkincisi, benim başımdan geçen bir araştırmaydı. Parma'dayken, meslektaşlarımdan biri olan Giovani Buccino, beni, eski bir dişçi koltuğuna benzer bir koltuğa, ağzımda bir kaşık ve başımda bir boneyle oturttu. Kendimi biraz aptal gibi algılayarak, kaşığın ne işe yaradığını sordum. Yüzünde keyifli bir ifadeyle, İtalyanca, " Ona iki küçük elektrot bağladım; böylece dil kaslarının etkinliğini ölçebilirim"

dedi. Sonra, başıma kelebek şekilli, Lisa Aziz-Zadeh'in 3. bölümde yer alan, eylemlerin sesi üzerine yaptığı deneydekine çok benzeyen, manyetik transkranyal uyarılma işleminde kullanılan teli yerleştirdi. Teli, başımın sol yanında oynatmaya başladı; ara sıra ayağıyla bir yere basıp manyetik bir darbe oluşturuyordu. Aniden dilimin kıpırdadığını hissettim. Bir bilgisayar ekranında, dilimin kıpırtısını kaydetmiş keskin bir eğriye bakarak, "Ecco ci qua – İşte burası" diye haykırdı. Noktayı bonemin üstüne işaretledi; teli mekanik bir kol yardımıyla o yere sabitledi. Sonra, ses geçirmeyen ve elektriksel olarak korunan kabinin kapısını arkasından kapatırken, "Şimdi gevşe ve kelimeleri can kulağıyla dinle!" dedi. Az sonra, bir hoparlörden "baffo" (bıyık) kelimesini okuyan bir ses geldi; /ff/'den hemen sonra, manyetik telin tipik "tok" sesiyle birlikte, dilimin kıpırdadığını algıladım. Biraz sonra "birra" kelimesini duyarken bir "tok" daha geldi ve kelimeler devam etti. 100 kelime sonra, Giovanni kapıyı açtı, ağzımdan kaşığı aldı ve ne yaptığını bana anlattı.

Maymunla gerçekleştirdiğimiz ayna nöronları deneylerinin kayıtlarından esinlenerek, Luciano Fadiga ile beraber, İtalyanca'da bir dil hareketi gerektiren birra kelimesi gibi bir kelime *duyduğu* zaman, Liberman'ın kuramına uygun olarak, dinleyicinin dilinin oynayıp oynamadığını inceliyorlardı. Sonuçlar ön savı tamamen destekliyordu: Basitçe iki "rr" içeren bir kelime duydukları zaman, öznelere ait dil hareketleri kolaylaşıyordu; ama iki "ff" içeren bir kelimenin sesi dil hareketi gerektirmediği için böyle bir durum oluşmuyordu. Bu demektir ki insanlar duydukları konuşmayı, o konuşmanın sesini yapabilmek için motor programlarına dönüştürürler. Normal koşullarda, gerek gözlem sırasında gerekse de eylemleri duyarken, bu etkinlik premotor kortekste hapis kalır ve gerçekte dilimizi oynatmayız. Bununla beraber, manyetik transkraniyal uyarılma işlemi, bu benzeşimi eşikten içeri itti ve etkime görülür hale dönüştü.

Kanıtlama denemelerinin her ikisi de başkalarının konuşmalarını dinlerken, ayna sistemimiz içindeki motor programlarımızı etkin-

leştirdiğimizi gösteriyor; ama acaba bu etkilenime ne söylediklerini anlamamız için gereksinimimiz var mı?

Yanıt, en azından bazen, evet gibi gözüküyor. Bundan senelerce önce, nörologlar ağız hareketlerini denetleyen bölge olan, sol premotor kortekslerinden hasar görmüş hastaları gözlemlediler. Bu hastaların, ortamın gürültülü olması gibi, özellikle ayırımı zorlaştıran koşullarda olmaları halinde, fonemleri algılama işlemlerinde sorunları vardı. Daha yakın zamanlarda, manyetik uyarılma işlemi uygulanan sağlam kişilerin aynı beyin bölgelerinde geçici bozukluklar yaşandı. Bu olumsuz değişiklikler birkaç dakika sürmesine rağmen, bu kısa sürede katılımcıların fonemleri ayırma işlemlerinde aksamalar oldu[31]. Bununla beraber, basit sesleri ayırt etmeleri istendiğinde bir bozukluk işaretine rastlanmadı. Fonemleri dile getirmekten sorumlu olan alandaki bozukluk, seçici bir biçimde dinleyicinin ağzından çıkabilecek fonemlerin tanımlanmasını aksattı.

Aynen Liberman'ın beklediği ve işitsel ayna nöronlarının öngördüğü gibi bir durumla karşılaştık. Bununla beraber, motor sistem, başkalarının ne söylediğini fark etme olgusunda her zaman gerekli değildir. "Baba" sözcüğünü en uygun işitme koşullarında duyduğumuz zaman, sözcüğün işitsel belleğimizdeki betimlemesine güvenebiliriz: Aynı cep telefonundaki melodiyi, tek tek seslere ayrıştırmadan fark edebildiğimiz gibi. Çeşitli konuşmacılar arasındaki değişkenliği hesaba kattığımızda, bu iş zor bir görev olmasına rağmen, Andes'de yaşayan, küçük kürklü kemirgenler olan çinçilyalara bile /d/ ile /t/ arasındaki fark, insanlara öğretildiği gibi öğretilebilir; onlar bu öğretileri dile getirmeyi bilmediklerinden motor benzetime bel bağlayamazlar. İnsanların, söylemler arasında ayırımlar zorlaştıkça sesleri kendi motor programlarına haritalamış olabilmeleri önem kazanır. Dil evriminin en yoğun seyrettiği başlangıç günlerinde, bu yansıtıp eşleşme düzenekleri, konuşmayı tanımlama işlemlerinde, hiç şüphesiz çok daha ön planda yer almışlardır.

Kısacası, konuşma dilindeki fonemleri tanımlayabilme, güç bir görevdir. Bir spiker konuşması sırasında fonemleri önlerindeki ve arkalarındaki fonemleri yok sayarak dile getirirse, dinleyiciler saniyede yalnızca birkaç fonemi tanımlayabilirler; böylece konuşma çok can sıkıcı ve yavaş seyreder. Her fonemin kimliğini komşu fonemlerin kimlikleriyle paylaştırarak yapılan birlikte dile getirme işlemi, çok daha fazla fonemi söyleyebilmemizi sağlar; böylece bir saniye içinde makinenin biplerinden çok daha fazla sayıda algılama yapabilir ve konuşmanın bant genişliğini arttırabiliriz. Bu durum, bizlere zor bir görev yükler; fonemleri ayırt etme çok zorlaşır, hatta bilgisayarlar için fonemleri tanımlama neredeyse olanaksız hale gelir. Bununla beraber, insanlar ayna nöronlarının yardımıyla zekice bir beceriye başvururlar. Birçoğumuz yalnızca dinleyici değil aynı zamanda konuşmacı olduğumuzdan, fonemlerin konuşma sırasında nasıl birbirlerine karıştıklarını biliyoruz. Bu bilgimizi "Rosetta stone"da olduğu gibi (Rosetta stone, bilgisayarla yabancı dil eğitimi veren dünyanın en önde gelen kuruluşlarından biridir) fonemleri başkalarının konuşmaları arasından çekip çıkarmak için kullanabiliriz.

Böylece, ayna nöronları, dil evrimine yalnızca iletişim algısı yönünden katkı sağlamazlar, onların ikinci bir görevleri vardır: Diğer kişilerin sese ilişkin eylemlerini, kendi motor programlarında etkinleştirerek, onların ne söylediğini algılamak. Ayna nöronlarının aynı zamanda maymunlarda da var olma gerçeği, gelişmekte olan insanların, başkalarının emirlerini alabilmek için, o emirleri kendi motor programlarına bağlama temelinde ayna nöronlarından faydalandıklarını göstermektedir. Buna rağmen, ayna nöronları kendi başlarına dil öğrenimi içi yeterli değillerdir; olsalardı maymunlar da konuşurdu. FOXP2 geninin değişimlerinin bir parçası olan beyindeki ilave değişiklikler, kesin biçimde gereklidirler. Ayrıca Louis Pasteur'ün bilimsel buluşlar için söylediği, dil evrimi için de geçerlidir: Şans, hazır durumdaki aklın destekçisidir. Motor programların algıladığı seslerin motor uygulamalara bağlanmasıyla, gelişmekte olan insan

beyninin dile bahşedilen belirli rastlantısal değişimlere hazırlandığını her zaman savunurum. Ayna nöronlarının hazırlama işlemleri olmasaydı, bu değişimlerin bu hüneri gerçekleştirmesi mümkün olamazdı.

Gelecek senelerin anahtar oluşturacak zorlu görevi, maymunun işitsel ayna sistemini, dil işlevinde uzmanlaşmış bir sisteme dönüştürmek için ne gibi değişimlerin gerekli olduğunu bulabilmektir. Bu konuda üzerinde durulması gereken çok ilgi çekici bir değişim, bebeklerdeki "agulamanın" ortaya çıkması olabilir. İnsan bebekleri, aşağı yukarı beş aylıkken, ağızlarıyla rastgele gibi gözüken sesler çıkartmaya başlarlar. Kendi sessel düzenekleriyle sanki piyano çalar gibi oynamaya başlarlar: Ne olacağını anlamak için tuşlara rastgele basma arzusu. Kendi motor sistemlerinin hayali düğmelerine basıp bir ses oluşturdukça, çıkan ses ve motor program, olguyu beraberce oluşturduklarından birbirleriyle birleşirler: Pavlov'un köpeğinin, yiyecekle zil sesini hep birlikte görüp duyduğu için birbirleriyle ilişkilendirmesi gibi. Daha sonraları bebek, babasının "baba" dediğini tekrar tekrar duyunca, bu kelimenin agulama sırasında rastgele ürettiği fonemlerden bazılarını içerdiğini algılar. Tıpkı zil sesini duyan Pavlov'un köpeğinin ağzının sulandığı gibi, fonemlerin sesi, çocuğun agularken çıkardığı benzer fonemlerle ilişkilenerek, motor programları etkinleştirir. Bu durumda, çocuk konuşmayı öğrenmesi için çok önemli olacak hamleyi gerçekleştirip kelimeyi açık biçimde tekrarlar; ama aynı zamanda Liberman'ın, konuşmanın motor kuramı gereği gerekli gördüğü biçimde, içinden prova ederek okur. Böylece beyinde hangi konuşma seslerine hangi motor nöronların yanıt vereceğini belirlemek için bir evrime lüzum olmayabilirdi. Gelişmekte olan insan bebeklerini, sözel ilgileriyle baş başa bırakıp, oynamalarını serbest kılmak yeterli olacaktı. Gerisi Pavlov'un köpeğinin bile becerebildiği basit bir öğrenimdi. Son zamanlarda yapılan araştırmalar, ötüşlerini ebeveynlerinden öğrenen kuşlarda da aynı özelliğin olduğunu vurgular: Onlar da agular; bu işlem için anahtar olabilecek

beyin yapısı incelemesi (HVC diye adlandırılır), onların beyinlerinin hem kuş kendisi öterken hem de başka bir kuşun ötüşünü duyarken yanıt veren ayna nöronları içerdiklerini ortaya koydu.

Temel #3: Anlam ve kelimeleri ilişkilendirme

Evrimsel senaryomuzda, gelişmekte olan insanların rastgele sözcükler yerine, ilk önce yansımalı sözcükleri (onomotofeya) öğrenip kullandıklarını görürüz. Agulama, beyinlerini bu kelimeleri yankılama doğrultusunda eğitebilir; ama beyin anlamları, sözcüklerle nasıl ilişkilendirir? Bir toplumun bütün üyeleri, kullandıkları kelimeleri aynı anlamlar çerçevesinde ilişkilendirmedikçe, aynı İncil'de yer alan Babil kulesi hikâyesinde olduğu gibi, iletişim kopar. Ayna nöronları, beynin bu yeteneğe nasıl ulaştığına ışık tutabilirler.

"Çatlamak" veya "kükremek" gibi yansımalı sözcükler için ayna nöronları içeren beyinlerde anlamı sözcükle ilişkilendirme özellikle kolay olabilir. Bazı nesneleri kırdığınız zaman "çat" diye bir ses duyarsınız. İşitsel ayna nöronlarınız, eylemin sesini eylemin kendisiyle ilişkilendirecek ve böylece "çat" sesi, tıpkı Pavlov'un köpeğinin zil sesiyle yiyeceği birleştirdiği gibi, eylemle birleşecektir. Şimdi aynı sesi veren "çatlamak" sözcüğünü duyduğunuz zaman, sözcüğün geçmişte bu eylemi yaparken oluşan sese basit fiziksel benzeyişinden dolayı, çatlama ile ilgili motor programınızı etkinleştirecektir. "Kükremek" gibi kelimeler için agulamanız sırasında, birazcık aslan kükremesine benzeyen sesler üretmişsinizdir. Bu durumda kükreyen bir aslan sesi duyduğunuz zaman, işitsel ayna nöronları sesi ve aslanın görsel temsilini, "kükreme"yle ilgili motor programınızla birleştirecektir.

Diğer kelimeler açısından birleşme daha zordur. İlk adımlarınızı attığınız günlerde, ebeveynlerinizin size yüksek sesle "bak yürüyorsun! Yürüyorsun!" dediklerinde, kelimenin eylemle hiçbir ilgisi yoktu. Birleştirmenin benzer bir işlemine göre, siz eylemi yaparken ebeveynleriniz eylemle ilgili kelimeyi defalarca tekrarlarsalar kelimenin sesi motor programınızla birleşebilir. Bu durumda, bir eylemin ger-

çekleşmesine ve o eylemin sesine yanıt vermediklerinden, artık bu birleşmelere yanıt veren hücreler, işitsel ayna nöronları olamazlar; fakat birleşme düzeneği benzer olacağından eylemleri onların sesleriyle birleştirmeyi başaran maymunun beyni, eylemleri kelimelerin sesleriyle birleştirmeyi de bu temel doğrultusunda öğrenebilecektir.

Ayrıca, artık fMRI deneylerinden elde edilen kanıtlara göre, "yalamak" sözcüğünü duyarsanız premotor korteksin aynı zamanda ağzınızı hareket ettiren bölgesini etkinleştirirsiniz. "Tekmelemek" sözcüğünü duyarsanız ayak eylemlerinizin premotor gösterimlerini etkinleştirirsiniz ve "ayıklamak" dediğinizde etkinleşenler el gösterimleriniz[34] olur; bütün bu bölgeler ayna nöronları içeren bölümler olup, aynı zamanda eylemlerin görünüşlerine de yanıt verirler.

Üçüncüsü, evrensel senaryomuzda yer alan "mızrak" gibi dış dünyadaki nesneleri tanımlayan sözcüklerin anlamlarını öğrenmemiz gerekir. Buradaki can alıcı öğe, birleşmiş dikkat diye adlandırdığımız bir özelliktir: Beni başınızın üzerinden dikkatle size bakarken görürseniz başınızı çevirip neye baktığımı anlamaya çalışırsınız. Beni bir mızrağı işaret ederken görürseniz neyi işaret ettiğime bakarsınız ve mızrağı görürsünüz. Bu dikkat çakışmasında, ayna nöronlarının bir rol oynayıp oynamadığı, açık biçimde yanıtını bulmadı; ama Duke Üniversitesi'nden Michael Platt ve Stephen Shepherd, maymun beyninde göz hareketlerini denetleyen nöronların kayıtlarını aldılar. Onları şaşırtan, bu nöronlardan bazılarının, yalnızca maymun kendi gözlerini oynatırken değil diğer maymunun gözlerinin hareketlendiğini şöylesine gördüğü zaman bile etkinleşmeleriydi: Sanki karşısındaki maymunun göz hareketlerini görmesiyle kendi gözlerini hareketlendirmesi arasında yansıtma benzeri bir bağlantı varmış gibi.

Dikkat için böyle bir yansıtma benzeri düzenek, çocuğu, ebeveynlerinin dikkatlerinin yöneldiği yere bakmaya sevk edebilirdi; tersi durum bu sefer ebeveyn için geçerliydi. Biz insanlarda da maymunların birbirlerine dikkatli ve sürekli bakarak oluşturdukları yansıtma kavramının dikkat kavramına yöneltildiği oluşum kuşkusuz

vardır; bu yansıtma modeli gelişmekte olan insanın aklını dil için başka bir zorlu göreve hazırlar. Başkaları tarafından dile getirilen kelimeleri anlamak için dikkatimizi onların dikkat alanındaki nesneye yöneltiriz; böylelikle bir bakıma kendi dikkatimizi onların dikkatlerine odaklamış oluruz. Çocuk ve ebeveyn, ikisi birden aynı mızrağa bakarken, ebeveynin "mızrak" demesi, bu deyişi çocuğun görüş alanında yer alan aynı nesneye bağlar. Şimdi çocuk kelimenin sesini, mızrağı tanımlayan duyumsal özelliklerle ilişkilendirir.

Mızrak, özel nesneler sınıfına girer: Fincanlar, çekiçler ve oyuncaklar gibi elle tutulabilen nesneler. Bu nesnelerin anlamları uygulamayla ilişkilidir: Çekiç, çakmaya; oyuncak, oyun oynamaya; mızrak, atmaya yarar. 1980'lerde, ayna nöronları keşfedilmeden seneler evvel, Parma'da Giacomo Rizzolatti ve meslektaşları, tutma işlemlerinden sorumlu bazı premotor nöronların, maymun o anda o eylemi uyguluyor olmasa da eylemin nesneye uygunluğu koşulunda yanıt verdiklerini gördüler[35]. Bu nöronları "kanonik (kuralsal) nöronlar" diye adlandırdılar.

Kanonik nöronlar ayna nöronlarından farklıdırlar: Kanonik nöronların ve ayna nöronlarının her ikisi de maymun nesnelerle bir el işlemi yaptığı zaman yanıt verseler de yalnızca kanonik nöronlar, işleme uygun olan *bir nesnenin görüntüsüne* de yanıt verirler; buna karşılık ayna nöronları yalnızca *başka birisinin aynı işlemi gerçekleştirme görüntüsüne* yanıt verirler.

Kanonik nöronlar, çekiç ve mızrak gibi nesnelerin anlamlarını, o nesnelere ilişkilendirme konusunda özellikle önemli olabilirler; çünkü onlar o nesneyle ilişkili motor programları etkinleştirirler: Çakma, mızrak atma gibi. Bu özellikleri, nesneye uygulama amacına yönelik bir anlam katmalarını sağlar. Bilginin bu pratik öğeleri, ayna nöronlarının bulunduğu bölgeye yakın bir yerde depolanır. Ayna nöronlarıysa rastgele sözcüklerin ses ve motor programlarını geleneğe uygun olarak nesneye başvuru gereksinimi olduğu zaman kullanılmak üzere depolarlar. Birisi mızrağa bakıp onu mızrak diye

adlandırırsa bu durumda gözlemcinin beyni yalnızca mızrağı görüp mızrak sesini duymaz; fakat eşzamanlı olarak ayna nöronları aracılığıyla "mızrak" deyişiyle ilgili, kanonik nöronları aracılığıyla da mızrak kullanımına ilişkin motor programları da etkinleştirir. Bu dört oluşumun birlikte meydana gelmesi, Pavlov tarzı birbirine bağlanma yöntemiyle sözcüğe anlam verir.

Maymunların hem kanonik hem de ayna nöronlarına sahip olmaları, yukarıda tanımlanan tarz işlemlere çok uygun yapıları olduğunu gösterir. Primatlarda eksik olan, bir şeylere başvuru yapma arzusudur. Kediler avlamaya çok arzuludurlar; bu yüzden çocukluklarıyla avcılık oynarlar. Bu avcılık oyunları, onları, bedenlerinin avlama olanaklarının üzerine taşıyarak başarılı avcılar yapar.

İnsanlar bir şeyleri adlandırmaya çok arzuludurlar. İki yaşındaki çocuklar, ebeveynlerine durmadan "bunun adı nedir?" diye sorarlar. Büyükler de yabancı kültürlerle karşılaştıkları zaman aynı şeyi yaparlar. Küçük çocuklarda bu arzu, agulama arzusuyla birleşince birkaç yıl içinde 1000 civarında sözcük öğrenirler.

Maymunlarsa tam tersine, sözcüklerle ilgilenmezler. 1970'lerde Columbia Üniversitesi'nden Herbert Terrace, şempanzelere dil öğretmeye kalkıştı. "Nim Chimsky" (yalnızca insanların dili vardır diyen meşhur dilbilimci Noam Chomsky'e takılmak için) diye adlandırdığı şempanzeye her gün, onlarca saat harcayarak Amerikan İşaretleşme Dilini (ASL) öğretmeye çalıştı. Şempanzelerin ses sistemlerinin, çok fonem oluşturma olanağından yoksun olmasından, dil öğreniminin bu hareketsel şeklini benimsedi. Zaten onlara konuşma öğretmek için daha önce gösterilen çabalar, hep sonuçsuz kalmıştı.

Seneler içinde Nim 25 ila 125 arasındaki işareti anlamlarıyla ilişkilendirmeyi öğrendi. Bunlar hep muz, yemek yeme gibi sözcükleri içeriyordu. Öbür yandan bu sonuç bir zaferdi; çünkü kanonik nöronlarla ayna nöronlarının dil öğrenme olgusunda, primat beynini hazırladığı düşüncemiz doğrulanmıştı: Onlar sözcükleri veya işaretleri anlamlarıyla ilişkilendirmeyi öğrenebilirlerdi. Bununla bera-

ber bu sonuç aynı zamanda, temel bir güdüsel ayrımı kanıtlıyordu: Chimpsky, iki yaşında olmasına rağmen sözcükleri öğrenmeye hiç hevesli görünmüyordu; sözlüğü insan çocuklarının dur durak demeden öğrenecekleri bir ortamda, birkaç sözcükten sonra genişlemeyi durdurmuştu.

Kısacası, maymunun ayna ve kanonik nöronlarında gözlemlenen duyumsal-motor birleşme türü, dil için üçüncü bir önkoşulun temelini oluşturabilirdi: Sözcüklerin ne anlama geldiklerini öğrenme. Maymunlarda bu gibi birleşmelerin işitsel ayna ve kanonik nöronlarında oluşabilme gerçeği, onların beyinlerinin zaten birleşmelere eğilimli olduğunu gösterir. Primatların dil öğrenmek için kendilerine sunulmuş bu hediyeyi, neden kullanmadıkları konusu anlaşılamadı; ama bunda güdüsel etmenler önemli olabilir.

Temel #4: Eylemlerin dilbilgisi

Evrimsel senaryomuzun son adımına dönelim: Dilbilgisinin doğuşu. Dilbilgisi, insan dilinin en garip özelliğidir. Nim Chimpsky, sözcükleri anlamlarıyla birleştirebilmeyi becermesine rağmen, hiçbir maymunun asla beceremediği şey dilbilgisidir.

İnsan dilinde sıralamalarına bağlı olarak, aynı sözcük dizilerinin çok farklı anlamları vardır: "Köpek adamı ısırır" sözcük dizisinde anlaşılmayan bir şey yoktur; ama "adam köpeği ısırır" dersek, herhalde alışılmadık bir şey duymuş oluruz. Nim asla bu kadar ileri gidemedi. Nim için, "muz Nim yer" ve "Nim muz yer" sözcük dizileri arasında hiç fark yoktu. İkisi de iyi haberdi; çünkü ikisinde de Nim muz yiyecekti. Nim'in anlayışıyla Nikaragua'daki sağır çocukların anlayışı arasında tam bir çelişki vardı. Onlar eğitimsiz olmalarına rağmen, aniden bir dilbilgisi türettiler. Diğer primatlar arasında da aniden dilbilgisi kullanana rastlanmadığı gibi, bizim yaşayan en yakın akrabamız olan şempanzeler de bile, yoğun eğitime rağmen, dilbilgisi edinme yeteneği yoktu. O zaman nasıl oldu da dilbilgisi bir evrim geçirdi?

Dilbilgisi oluşturmanın gerçek anlamda ne gerektirdiğine kısaca bir göz atalım[1]. Dilbilgisi, aynı öğelerin farklı diziler içinde bulunmasının farklı anlamlar oluşturacağı düşüncesini içerir [(adam köpeği ısırır) ve(köpek adamı ısırır)]. Dilbilgisi aynı zamanda hiyerarşik bir organizasyon ve yineleme de içerir. Bu kavramlar, bir cümlenin basit bir sözcükler zinciri olmadığı, ama gizli bir yapı içinde olduğu gerçeğini vurgular. "Yakışıklı bir genç adam, güzel bir kızı tutkuyla öptü" cümlesinde , "yakışıklı" ve "adam" sözcüklerinin "genç" ve "öptü" sözcüklerinden daha bağlantılı olduklarını algılarız. Bundan dolayı dört sözcüğün cümle içinde bir sıralama düzeninde olduklarını düşünürüz. İlginç bir örneğe bakalım: "Adam kızı tutkuyla öptü" sözcük dizisinde "tutkuyla" ve "öptü" sözcükleri yan yana bulunduklarından, otomatik olarak birbirleriyle ilişkili olarak algılanacaktı; ama diziyi uzatıp "adam kızı tutkuyla, yanındakilere aldırmadan defalarca öptü" deseydik, "tutkuyla" ve "öptü" sözcüklerinin birbirlerinden bayağı uzaklaştıkları halde, yine birbirleriyle beraber algılanmaları tuhaf değil mi? Bu düzende "yakışıklı genç adam" sözcükleri bir öğe oluşturur (özne-eylemi yapan), "tutkuyla öptü" sözcükleri başka bir öğe oluşturur (yüklem-nasıl bir eylem yapıldı), "güzel kız" sözcükleri üçüncü öğeyi meydana getirir (nesne-eylem kime yapıldı). Dolayısıyla cümle bir sözcükler dizisinden çok, saklı bir ağaca benzer.

Bu arada, adamın bir önceki gün başka bir kızı öptüğünü söylersem bu cümlenin tümünü yukarıdaki ana cümlenin içine sıkıştırırsınız; böylece onun hiyerarşik düzenini yinelemeli yaparsınız: "Dün başka bir güzel kızı öpen yakışıklı genç adam, bugün, bu genç kızı tutkuyla öptü". Cümleleri cümlelerin içine sınırsız olarak katabiliriz.

Acaba dilbilgisinde var olan sıralama ve yinelemeli saklı hiyerarşi kavramlarının bir eşine doğada rastlamak mümkün müdür? Yanıtın evet olması gerektiğini savunurum. Her primatın sıradan biçimde bu kavramları ustaca uyguladığı bir alan biliyorum: Eylemler.

Yemek yeme işlemini düşünelim. Temel motor program şöyle olabilir: Meyveye ulaşma, meyveyi yakalama, meyveyi ağzınıza götür-

me, ellerinizi çekme, meyveyi çiğneme. Oluşum kendi içinde bayağı hiyerarşiktir; zira her öğe kendi içinde bir motor kumandalar silsilesidir: Meyveye ulaşma, birçok kasın koordineli eylemini içerir; bu hareketler meyvenin şekline, meyveyle aranızda başka engeller olup olmadığı vb. gibi koşullara bağlı olarak her seferinde değişiklikler gösterebilirler. Ancak, meyvenin bir muz olduğunu düşünürsek, bütün hareket çatısı yinelemeli bir şekil alır. Şimdi muzu yakaladıktan sonra, ağzınıza götürmeden önce, diğer elinizi muzun kabuğunu tutmak, bir ucundan çekmek, sonra kabuğun tamamını soymak için kullanıp ondan sonra yukarıda tarif ettiğimiz orijinal hareket planınıza devam etmeniz gerekir. Bütün bu eylemleri konuşma sözcüklerinin çatısıyla benzeştirirseniz olgu "muzu yedim" sözcük dizisinin yinelemeli olarak "soyduğum muzu yedim" sözcük dizisine dönüşmesiyle kıyaslanabilir: Eylem planlarının, başka eylem planlarıyla yinelemeli olarak birleştirilip genişletilmesi gibi. Dilin sınırlı sözcüklerden oluşan sözlüğünün, sonu belirsiz hiyerarşik cümleler oluşturabilmesi gibi primatların sınırlı bir eylem sözlüğünden hareketle (yakalama, ulaşma, soyma vb. gibi), sonu belirsiz eylemler gerçekleştirebilmeleri dikkatinizi çekmesi gereken bir benzerlik olmalıdır.

Büyük bir kütüphaneye gidip rastgele bir kitaptan bir cümle seçip o cümlenin tıpatıp aynısını kütüphanenin diğer bütün kitapları arasında asla bulamayacak olmanız gerçeği, dilbilimcilerini dehşete düşürmüştür. Bunun tam benzer örneği eylemler için de geçerlidir: Bir barda oturup bir eylem dizisini izlediğinizi düşünürseniz: Birisi iki büyük boy bira bardağını ağızlarından tutmuş, önündeki kızın gözlerinin içine bakarak bardakları masaya koyup gelişigüzel bir şekilde masaya oturuyor. Büyük olasılıkla aynı eylem dizisiyle bir daha hiç karşılaşamayabilirsiniz. Kuşkusuz belirli bir tanımlama düzeyinde, (ad-yüklem-nesne veya ulaşma-yakalama(tutma)-ağza getirme) hem sözcüklerin hem de eylemlerin birçok benzer dizilerini bulabilirsiniz; ama hemen hemen bütün bu dizilerin ayrıntılarında her cümle veya eylem birbirlerinden farklı olacaktır. Sözcüklerin sıra-

lanma düzenleri gibi eylemlerin sıralanma düzenleri de ciddi algı farklılıkları oluşturacaktır. Bir meyveyi tutup ağzınıza götürmeniz midenizi dolduracaktır; boş parmaklarınızı ağzınıza götürüp sonra meyveyi tutmanız anlamsız bir çaba olacaktır.

O zaman premotor korteksin, dilbilgisini denetleyen bölgesiyle beynin motor eylemlerini hazırlayan bölgesinin aynı bölge olmasının bir gizem oluşturmadığını her zaman savunabilirim: Dilbilgisi, maymunların hiyerarşik yapılarının en iyi olduğu premotor korteksle yakın ilişkidedir. Maymunlar bu düzeneği, dil konusunda kullanamamalarına rağmen, onu planlı eylemlerini düzenlemek için başarıyla kullanırlar. Böylece eylemlerimizi denetleyen premotor korteks primat beynine dil evrimi için bir ön koşul sağlar: Eylemlerin dilbilgisi.

Sonuç

Evrimsel bakış açısından, insan dili yoktan var olmuş gibi gözükür. Ayna nöronlarının keşfi, bu bakış açısını değiştirdi. Maymunlar kendiliğinden dili kullanamayabilirler, hatta insanlarla ilişkide olacak kadar bile dilbilgisi öğrenemeyebilirler; ama bunu gerçekleştirmek için tam donanımlıdırlar.

Ayna nöronları maymunları, iletişim kurabileceklerinin, becerilerini paylaşabileceklerinin ve fonemlerin şifrelerini çözebileceklerinin farkına varabilmeleri için, bütün bunları onların konuşma hareketlerine haritalayarak hazırlar. Ayna nöronlarında gözlemlenen türdeki duyu- ilişkili motor birleşmeler, sesleri hem anlamlarıyla hem de premotor korteksin hiyerarşik dizi üretme yeteneğiyle birleştirir ve maymunların beyinlerini dilbilgisi becerileri için hazırlar.

Bununla beraber, maymunlardan Shakespeare'e kadar daha açıklanamayan bir sürü kavram vardır. Örneğin, hiyerarşik anlamda eylemleri düzenlemekte başarılı olan premotor korteksin, aynı işlemi sözcüklerin soyut ve anlamsal sözlüğünü oluşturma olgusunda da aynı başarıyla yapabilmesi için yeniden yapılandırılması gerekir.

Maymunlarda duygusal oluşumların denetiminde olan ses bölgesinin premotor korteksin istemli denetimi altına girmesi gerekir. Aynı zamanda gırtlağın, konuşma dili için elzem olan çok çeşitli fonemleri oluşturabilmesini sağlayacak biçimde yeniden şekillendirilmesi gerekmektedir.

Kısacası, ayna nöronları dil değildir; ama onların keşfi, görülebilen ve açıklanabilen dev dil evrimini esaslı biçimde ikinci plana attı. Size çatı katımdaki tavan yüksekliğinin 4,5 metre olduğunu söyleyip orada yürüyen bir örümceği ezmek için sıçradığımı söylersem beni kuşkuyla dinlersiniz; ama 3 metre yüksekliğinde bir merdiven üzerinde bulunduğumu eklersem, kuşkularınız yok olur. Genelde ayna nöronlarının keşfi ve arkasından işitsel ayna nöronlarının bulunması, Darwin'in dil öğrenimini elde ederken ayna sisteminin omuzları üzerinde durduğunu gösterdi.

6

Duyguları Paylaşma

Başkalarının ne algıladıklarını hemen anlama becerimiz olmadığı için, onların etkileniş biçimleri hakkında bir düşünce oluşturabilmemiz, ancak aynı durumda kalsak, bizim ne algılayacağımızı bilebilmemizle mümkündür. Kardeşimiz çok kötü durumdaysa [...] algılarımız onun nasıl acı çektiği bilgisini vermezler. [...] Yalnızca hayal gücümüz yardımıyla onun algıları hakkında bir düşünce oluşturabiliriz. [...] Bunlar onunla ilgisi olmayan, yalnızca kendi hayal gücümüzün kopyaladığı, bize ait algıların değerlendirmesidir. [...] Kendimizi onun yerine koyarız, aynı acılara dayanıyormuşuz gibi düşünürüz, sanki onun bedenine gireriz ve bir ölçüde onunla aynı kişi oluruz; böylece onun algıları hakkında bazı düşünceler oluştururuz ve sonuçta her şey bizim başımıza gelmiş gibi etkileniriz. Onun acıları bizimle eve gelip bizim acılarımız gibi benimsenince iyice etkilenmeye başlarız; en sonunda ne algıladığı düşüncesiyle titrer ve irkiliriz.

Adam Smith, *1759*[36]

Aslında yaşamımız boyunca algılamada bulunmadığımız bir an bile yoktur. Yaptığımız işlerin çoğunu, ödüllendirilme keyfi yakalama ve ceza hoşnutsuzluklarından kaçma arayışıyla yaparız. Birçoğumuz profesyonel anlamda tanınmanın ve prestijin ödüllerini almak veya yaşamımızı daha hoş hale getirecek eşyalar ve hizmet sunumları elde edebileceğimiz parasal ödüller kazanmak için günde sekiz saat bazen daha fazla okur veya çalışırız. Olumsuz eleştirilerden, fakirliğin acı ve karamsarlığından kurtulmak için çalışırız. Bilim adamları olarak, insan aklını ve çevremizdeki dünyayı anlayamamış olmaktan yaşanan düş kırıklıklarının üzüntülerini avutmak için çalışırız. Bir hayat arkadaşı bulup böylece bir aile sahibi olmak için kişisel çabamız, insanın eşiyle ve çocuklarıyla olduğu zaman kendini iyi hissedeceği, tek başına kalınca da yalnızlık hissi duyacağı şeklinde oluşan yoğun güdülemeden kaynaklanır. Spora bağlılığımız, fiziksel egzersizin körüklediği endorfin artışından kaynaklanan nefis algı dolayısıyla sürmektedir.

Benzer şekilde, James Bond'u tarantula tarafından uyandırılırken izlediğimizde algımız onun bedensel eylemlerine sınırlı değildir: Aynı zamanda onun algılarını da paylaşırız. Korkusu bizi terletir ve zaferiyle seviniriz. Bizi sarmalayan insanların algıları bulaşıcıdır. Kederli bir odada elimizde olmadan ruh halimiz bozulur. Neşeli insanlar arasında ise ruhumuz şenlenir. Çevremizdeki insanlardan biri, bir yemeği iğrenç bulursa iştahımız kapanır. Bu iyi veya kötü paylaşımlar, birbirine bağlı bir grubun parçası olduğumuzu algılatır. İçgözlemsel olarak bu duygu bulaşması mantıksal düşünce sahamızın dışında cereyan eder gibi gözükür. Karımızın üzüntüsüne tanık olursak, çok olasıdır ki kötü haberler bizi doğrudan etkiler ve duygusal bulaşma artık mantıksal hale gelebilir. Bir toplantı odasına girip yabancı bir kadını ağlarken görürsek bu durum bir yabancının kötü haberleri olmasına ve bizi doğrudan etkilememesine rağmen, yine de ruh halimizi etkiler ve böylece onun duygularını paylaşırız. Başka bireylerin duygulanımlarını paylaşma, insan doğamıza iyiden iyiye temellendirilmiştir.

Bu bölümde, paylaşma algısını oluşturan sinirsel işlemleri göreceğiz. Başlangıç olarak, duyguları paylaşma konusunda, on sene öncesinin bilgilerinin bir sunumunu yapacağız. Sonra sizi, ayna nöronlarına benzeyen bir sistemin, duyguların paylaşılması olgusunu nasıl açıklayabildiğini ortaya koyabileceğimiz bir laboratuvara götüreceğim. Bu buluştan doğan çıkarımları inceleyerek bölümü sonuçlandıracağım.

Duygu iletişimlerinin modelleri

Toplumsal bilişin birçok modeli, duyguları doğrudan irdelemez. Anlağın her türlü bilgiyle ilgilenen güçlü bir bilgisayar olduğu düşüncesi çerçevesinde diğer bireylerin duygularından çıkarım yapma, kurallara bağlı başka bir çıkarımsal düşünce şekli olarak görülebilir: "Sizi dudaklarınız aşağı düşmüş bir şekilde görürsem ruh haliniz kötüdür ve üzgünsünüzdür", "çok yavaş hareket ediyorsanız muhtemelen canınız sıkkındır". Bu kurallar insanların geneli için geçerli olan, doğrudan uygulanabilecek kurallardır: "Arabamın kontak anahtarını çevirdiğimde hiç ses çıkmazsa akü boşalmış olabilir veya otomatik vites P veya N pozisyonunda olmayabilir", " anahtarı çevirdiğimde kontrol panelindeki ışıkların hiçbiri yanmıyorsa büyük olasılıkla akü boşalmıştır".

Böyle "beylik" bilgiler çerçevesinde kuramları işleterek başkalarının duygularını anlama iki ayaklı bir işlem olarak görülebilir: Anlağımız başkalarının yüz anlatımlarının ve bedensel hareketlerinin duygusal bir tanımlamasını yapar ve bu tanımlama, oransal kurallar çerçevesinde, onların duyguları hakkında bilinçli edinimler sunarak, doğruya yakın bir analiz yapmamızı sağlar. Bu modeller çerçevesinde, başkalarının duygularını anlaksal yollardan nasıl algılayıp tanımlayabildiğimizin açıklaması kısmen daha kolaydır; ama çevremizdeki insanların duygularının bizim ruh halimizi nasıl doğrudan etkilediğini anlamak zordur.

Duygu bulaşması ve yüz taklidi

Psikolojik kuramlarla ilgilenen önemli bir psikoloji dalı, başkalarının bizim bilincimize doğrudan erişemeyen duygularının işlemlerinde en azından iki özel düzeneğin çalıştığı gerçeğini saptadı. *Doğrudan yüz anlatımının taklidi* diye adlandırılan birinci düzenekte, genellikle gözlemleyen kişi gözlemlediği kişinin yüz anlatımını taklit eder. Örneğin, acı içinde kıvranan birini gördüğümüzde bizim yüzümüz de acı çekiyormuş gibi buruşur. O zaman karşımızdaki kişinin duygusal konumunu, kendi yüz anlatımımızın (taklit eden) görünüşünü algılayarak anlarız. Aynı düşünce beden hareketleri için de geçerlidir; etrafımızda dolanan endişeli bir kişinin gergin beden konumunu ya da üzüntülü ve bitik bir insanın çökmüş halini benimseyebiliriz. Bedenimizin o andaki dış görünüşü, gözlemlediğimiz kişinin duygusal konumu hakkında yeni bir bilgi kaynağı oluşturur. Yüz kaslarımızın, başkalarının yüz anlatımlarını gözlemlerken, birkaç milisaniye içinde etkinleştiğine ilişkin birçok bilim adamının ortaya koyduğu kanıtlar vardır38.

Dertli insanlarla otururken kendimizi dertli, mutlu insanlarla otururken mutlu hissetme olgusu, ***doğrudan duygusal bulaşma*** diye adlandırılan ikinci düzenektir. Doğrudan duygusal bulaşma, başkalarında gördüğümüz etkilenmenin tetikleme yaparak bizi de karşımızdaki kişinin duygusal konumuna sürüklemesidir. Duygusal bulaşma olayının birçok kanıtı mevcuttur. Küçük çocuklar bile başka çocukların üzüntüleri karşısında, sanki o çocukların bulaşıcı duygularına yakalanmışlar gibi çığlık atmaya başlarlar: Hasta bir kişiye çok yaklaşıp ondan hastalık kapmak gibi.

Yüz anlatımlarının taklitlerinin ve duygusal bulaşmanın, geri iletim ve anlatımlara ilişkin işlemler aracılığıyla, birbirlerini yoğun biçimde etkiledikleri düşünülür. Anlatım işlemi çok sezgiseldir: Sizin sevincinize tanıklık edersem mutlu olurum, mutluluğum beni güldürür. Bu işlemde, benim yüz anlatımım dolaylı olarak sizinkine benzer: Kendi algılarımın aracılık ettiği bir rotayı takip ederek.

Geri iletim, çok daha az sezgisel, ancak yüz anlatımlarımızı ve beden duruşlarımızı geriye, duygusal konumumuza bağlayan, büyüleyici bir işlemdir. Geri iletim kavramı, on dokuzuncu yüzyılda yaşamış Amerikalı filozof ve psikolog William James'e kadar uzanır. William James, bedenle akıl arasında bilhassa duygusal anlarda oluşan ilişkiden büyülenmişti. Bu büyülenmeyi şöyle yazar:

"Bu standart duygular hakkındaki doğal düşünce çizgimize göre bir durumun zihinsel algısı zihinsel etkilemeyi uyarır, böylece duygu diye adlandırdığımız olgu oluşur ve bu olgu da peşinden bedensel anlatımları getirir. Benim savıma göre tam tersine olarak bedensel değişiklikler, mevcut durumun ALGILANMAsından sonra doğrudan oluşurlar ve bu değişiklikleri bizim algılamamız duygudur. Ortak akıl şöyle der: Servetimizi kaybedince üzülür ve ağlarız veya bir ayıyla karşılaşınca korkar ve kaçarız ya da bir hasım tarafından hakarete uğradığımızda kızar ve vururuz. Burada savunulacak ön sav bu sıralamaların hepsinin yanlış olduğudur; çünkü bir zihinsel konum aralarına beden gösterileri girmeden, birdenbire başka bir zihinsel konumun oluşmasına sebep olamaz. O zaman doğru anlatımlar şöyle olmalıydı: Ağladığımız için üzgünüz, vurduğumuz için kızgınız, ayıyı görünce ürperdiğimiz için korktuk. Başka bir deyişle ağladık, çünkü üzgündük; vurduk, çünkü kızgındık; titredik, çünkü korkmuştuk demek yanlıştır. Algılama sonrası bedensel konum oluşmazsa algılama tamamen bilişsel, donuk, renksiz ve duygusal sıcaklıktan yoksun olur. O zaman ayıyı görünce en iyisinin kaçmak olduğuna karar veririz, hakareti duyunca en iyisinin vurmak olduğunu düşünürüz; ama aslına bakarsak ne korkuyu ne de kızgınlığı algılarız[39]: Onlar kararımızı veya düşüncemizi uygularken beynimizde oluşurlar."

Bu orijinal düşünce, önsezimizle çelişkili gibi gözüküyor; fakat önemli sayıda deney, yüz anlatımlarımız da dahil olmak üzere bedensel konumlarımızın algılarımızı etkilediklerini gösterirler. Tipik bir deneyde katılımcılar yüzlerindeki muhtelif kasların etkinliğinin ölçülebilmesi için makineye bağlanmışlardı. Onlardan, örneğin, kaş-

larını aşağı çekmeleri ve çenelerini sıkmaları istendi veya buna alternatif olarak ağızlarının uçlarını yukarı kaldırmaları istendi. Bunların sonucunda katılımcıların yüzleri belirgin bir duygudan yoksun somurtma ya da gülme şekilleri aldı. Ne hissettikleri sorulduğunda, somurtma şeklinde biraz öfke, diğerinde ise biraz daha mutluluk algıladıklarını rapor ettiler. Katılımcıların yüz anlatımları, onların ruh hallerini olumlu veya olumsuz etkilemişti. Benzer bir denemeyi dişlerinizin arasına bir kalem koyup kendinizi gülmeye zorlayarak yapabilirsiniz. Daha sonra benzer hareketi bu defa kalemi dudaklarınızın arasına alıp dudak uçlarınızı aşağı doğru sarkıtarak tekrarlayabilirsiniz; bu hareketleri birkaç kez denedikten sonra, ilk deneme şeklinde ruh halinizin yükselişe geçtiğini, diğerindeyse aşağıya doğru gittiğini algılayacaksınız. Aktörler bazı zamanlar, bu tip bir geri iletimi hedefledikleri duygu konumuna ulaşabilmek için kullanırlar. Örneğin, hüzün duygusunu çağırabilmek için başları aşağı düşmüş bir şekilde, hafif kamburlaşarak, yavaşça yürürler.

Böyle bir geri iletimle, yüz yüze yapılan yüz ifadelerini taklit işlemi, gözlemcinin karşısında gördüğü yüz ifadesini doğrudan taklit etmesine ve dolaylı yoldan taklit ettiğine uygun bir duygusal algılama edinmesine sebep olur. Gönderici kişiyle çakışan, gözlemcinin beden duruşu ve yüz ifadesi, bilinçli düşüncenin gerekli müdahalesi olmaksızın dinamik bir sistem yaratır. Gözlemci, göndericinin yüz ifadesini taklit ederek kendisi de bir gönderici olur. Bu durum, gruplarda duyguların nasıl aşağı yukarı döne döne gittiğini anlatan bireyler arası bir pozitif geri iletim halkası oluşturur: Sizin gülüşünüzü taklit ederken ben de gülersem benim gülüşüm size etki ederek sizi daha fazla güldürür ve daha mutlu eder; bu durum, her ikimiz de gülmekten kırılana kadar devam eder durur.

Gözlemci, karşısındaki kişiyle taklit ve bulaşma yoluyla paylaştığı algıların bir kısmını yansıtan ve içgözlemle yapacağı bilinçli görsel analizin sonucunu bu işleme ekleyebilir. Ayrıca kendi beden ve yüz konumunu algılaması da işleme eklenebilir; çünkü bu algı

bir ölçüde diğer bireyin beden ve yüz konumunun yansımasıdır. Bilinçli düşünceler; gözlemcinin algılarını bilinçli, empatik, duygusal benzetmeler yoluyla etkileyebilir. Bir e-postadan bir arkadaşınızın kemoterapi tedavisi göreceğini okumuş olmanız doğrudan duygusal bulaşmaya yol açmayabilir; fakat bulantı ve kusma ile seyretmiş bir gıda zehirlenmesi başından geçmiş biri için bu tedavinin nasıl bir şey olduğunu düşünmek, o insanın algılamalarını etkileyecektir. Rogers[40] tarafından kaleme alınmış bir kitaptan esinlenen bir psikolog, bir hastanın bedensel durumunu kasten bilinçli olarak taklit edebilir ve onun bu istemli taklidi kendi bedensel durumunu ve algılarını etkileyebilir.

Bilinçli düşünce, yüz hareketlerinin taklidini ve duygusal bulaşmayı değiştirebilir. Bir kişinin bir diğeriyle kişisel çekişme içinde bulunmasının, o kişiyle oluşacak duygusal bulaşmayı ve yüz taklit işlemini olumsuz etkilediği görülmüştür. Deneylerde katılımcılardan yüz ifadelerini abartmaları ya da bastırmaları istendiğinde bu durumların katılımcının duygusal tepkilerini arttırdığı veya azalttığı gözlenmiştir.

Bunlar gibi çeşitli düzenekler kullanımıyla bireylerin algılamalarının çakışabilecekleri düşünülmüştür. Geçmiş bölümlerde ayna nöronları sisteminin, gözlemlediğimiz eylemleri aynı eylemlerin motor gösterimine nasıl dönüştürdüğünü görmüştük. Yüz taklidi ve duygusal bulaşma, beynin yüz anlatımlarını veya duygusal algıları içerdiği bölümlerinde benzer nöronların varlığıyla açıklanabilir mi? Beynimiz başkalarının alıntılarına tanıklık ederken kendi algılarımızın ve kendi duygusal alıntılarımızın sinirsel gösterimlerini etkiliyor mu?

9/11: Korku ve şok algılarını paylaşma

2001 yılı ve günlerden 11 Eylül. Marsilya'da sıcak bir gündü. Bruno Wicker ve ben Akdeniz'e bakan bir duvarın üstünde oturuyorduk. Bruno, küçük İf Adası'nı göstererek Fransızca, "Bu adanın Monte Cristo kontunun hapis kaldığı ada olduğunu biliyor muydun"

diye sordu. Gerçekten bilmiyordum. Bruno ve ben doktora çalışmalarımızı birlikte, St. Andrews'da tamamlamıştık. Sonradan ben Parma'ya, maymunlar üzerinde çalışmalarımı sürdürmek için yerleştim; Bruno ise Marsilya'ya, insan katılımcılarla fMRI aygıtı üzerine yaptığı çalışmaları yoğunlaştırabilmek için gelmişti. Parma'da bir fMRI tarayıcımız olmadığı için Marsilya'da Bruno ile birlikte bir fMRI deneyi gerçekleştirmek için zamanın uygun olduğunu düşündüm. Zaten Avrupa Beyin ve Davranış Topluluğu konferansına bu nedenle katılmıştım.

"Bruno, sanırım bir duygusal ayna sisteminin varlığını sorgulamanın zamanı geldi" dedim. Bruno, küçük keçisakalıyla oynayarak güldü. Düşüncemi beğenmişti. "Gereksinimiz olan, bir katılımcıyı tarayıcı önüne koyup katılımcıda bir duygu uyandırmak, sonra da beynin oluşacak duyguyla ilgilenen beyin alanlarının ölçümlerini almak olacak; ama bu arada katılımcıya başkalarının aynı duygularını gösterip bu gösterimin katılımcının o duyguyla ilgilenen aynı beyin bölgelerini etkileyip etkilemediğini görebilmemiz" diye devam ettim. Bruno " Her şey tamam ama iki problemimiz var: Birincisi, beyin etkinliği açısından farklı yöntemler gerektiren en azından iki ayrı duygu türü bulmamız; ikincisi de, bu duyguları tarayıcı önünde tetikleyecek bir yol aramamız gerekir" dedi.

Haklıydı. Bir duygusal ayna sisteminin iki ayrı modeli vardır. Birincisi, sizin sevincinizi gözlemlerken, kendi sevincimi seçici bir tarzda etkinleştirecek ve algıladığınızı tam anlamıyla anlamamı sağlayacak özel bir yansıtma modeli. İkincisi, fazla özelliği olmayan, ama sizi bir şey algılarken gördüğümde duygusal olarak beni uyandıran bir yansıtma modeli. Burada tam olarak ne algıladığınızın benim için önemi yoktur: Kızgınlık, sevinç, iğrenme, sürpriz veya üzüntü olabilir.

fMRI aygıtını kullanarak özel yansıtmanın varlığını test etmek için farklı beyin etkinlikleri oluşturan, en azından iki ayrı duyguya gereksinimimiz vardı. İşitsel ayna sisteminin seçici olduğunu göster-

miştik; çünkü el eylemleri sesleri el eylemleri uygulamalarının oluştuğu alanları; ağız eylemleri sesleriyse ağız eylemleri uygulamalarının oluştuğu bölgeleri etkinleştiriyorlardı. İnsanlara mutlu ve üzgün yüzler gösterdiğimizde ve de onları tarayıcıda mutlu veya üzgün hale getirdiğimizde her bir şık için hangi beyin alanlarının daha fazla etkinleştiğini ve bu seçici alanların ilgili duygunun gösteriminde tekrar etkinleşip etkinleşmediklerini görebilirdik.

Duyguların çoğunu tarayıcı ortamında tetiklemek çok zordur. Mutluluk, korku veya üzüntü gibi duygularda tarayıcıda duygu tetiklemesini defalarca tekrar etme şansımız yoktu. Biraz düşündükten sonra, iğrenti duygusunun bu deneye en uygun'düşeceğine karar kıldık. Royet adında, koku alma konusunda uzman olan bir araştırmacı tanıyordum. O bize yardım edebilirdi. Bildiğim kadarıyla, tarayıcıda kokuları denetimli bir şekilde sergileyen bir aygıtı vardı. Katılımcılarımıza hoş olmayan kokuları sergiler, böylece onlarda bir tiksinti duygusu oluşturabilirdik; hoş kokular ters örnekler olurdu.

Biz aramızda konuşurken iki Amerikalı meslektaşımın konuşmalarına istemeden kulak misafiri oldum. "New York'ta bir uçağın kaçırıldığını söylüyorlar. Büyük bir uçak, içinde 300 kişi varmış." Dinlemeyi kestim; zira Rizzolatti'nin etrafı birçok kişiyle sarılmış halde bize doğru geldiğini gördüm. Ayağa kalktım ve Bruno'yu onunla tanıştırdım. "Duygularla ilgili bir ayna sistemi çalışması hakkında konuşuyorduk" dedim. Rizzolatti şaşkınlık içinde kaşlarını kaldırdı. Sevimli İtalyan aksanıyla "Duygular mı?" diye sordu. Gözleri şaşırmış gibi bakıyordu. "Denemeye değer" dedi. "Şimdi toplantıma gitmek zorundayım. Parma'ya gelebilir misiniz? Üzerinde çok konuşmamız gerek..." dedi. Saatime baktım; toplantıya gitme zamanıydı.

Toplantı harikaydı. David Perrett, STS işlemine nöronların yanıtları konusunda çok güzel bir konuşma yaptı. Rizzolatti, işitsel ayna nöronları üzerine, bizim verimizi de içeren büyüleyici bir deney serisi sundu. Aniden, bir kadın, yüzünde belirmiş şok ifadesiyle odaya fırtına gibi girdi: "Az önce bir uçak bütün kuleyi alevler içinde

bırakarak New York'taki Dünya Ticaret Merkezi'ne çarptı. Bütün konuşmacılar, herkes CNN haberlerini televizyondan seyretsin diye konuşmalarını kestiler" dedi. Herkes odadan dışarı koşuşturmaya başladı. Ana dinlenme odasına girdik ve afalladık: Ekranda kulelerden biri çöküyordu. Haber spikeri, "Aman tanrım, kule çöküyor!" diye bağırıyordu.

Oturduk kaldık. Olanaksızlığı algılıyorduk. Seyrettiklerimiz, bir haber bülteninden çok bir aksiyon filmini andırıyordu. Etrafımızdaki insanlar çılgına dönmüştü. New Yorklular evlerini aramaya çalışıyor, ama ulaşamıyorlardı. Bir kadın ağlıyordu. Ekranda binanın çöküşü ne kadar gerçek dışı gibi gözükse de etrafımı çevreleyen kişilerin duygusal tepkileri o kadar şiddetliydi; o kadar bulaşıcı gözüküyordu ki sanki aklım başımdan gitmişti. Parmakları ümitsizce ve defalarca aynı numarayı çeviren kadını görünce kendimi berbat hissediyordum. Dev ekranda, insanların caddelerde koşuşturmalarını, külden adam haline gelmiş itfaiye erlerinin perişan olmuş hallerini seyrediyorduk. Hepimiz bu olaylar karşısında kendimizi perişan olmuş gibi algılıyorduk. Dünyadaki insanların çoğu, aynı haber bültenlerinin karşısında oturuyorlardı. Hepimiz, New Yorkluların umutsuzluklarını ve şoklarını paylaşıyorduk.

İğrenme Algısını Paylaşma

17 Temmuz 2002, aşağı yukarı bir yıl sonrası. Jean-Pierre Royet'nin Renault Espace'indan tuhaf bir koku yayılıyordu: Muz kabuğuyla çürük yumurta arası bir koku. Plastik şişelerle dolu kutuları, hastaneye bitişik, içinde fMRI tarama cihazının bulunduğu küçük binaya el birliğiyle taşıdık. fMRI teknisyeni "Qu'est-ce qui pue comme ca?"- "Bu kadar kötü kokan nedir?" diye Fransızca sordu. Pis kokan, tarayıcının duygu tetikleme anahtarıydı: Bize tuhaf kokular algılatan, birçok maddeye batırılmış pamuklu bezlerin içine konduğu küçük plastik şişeler. Bazıları çilek veya nane gibi hoş kokular içeriyorlardı, diğerleriyse bize çok rahatsızlık veren kokulardı: Acımış tereyağı

kokusundaki bütirik asit ve kokmuş yumurtayı andıran furfuril merkaptan vs.

Valeria bizim ilk kobay faremizdi. Royet, Valeria'nın ağzına bir anestezi maskesi geçirdi ve teknisyen onu tarayıcıya götürdü. İlk olarak, tiyatro aktörlerinin oynadıkları ve ellerindeki bardakların içeriklerini burunlarına çekerek kokladıkları bir dizi film seyretti. Filmlerin bazılarında aktör özel bir tepki vermiyordu. Bunlar bizim yansız filmlerimizdi. Diğerlerinde, aktör yüzünü buruşturarak ve bardaktan süratle uzaklaşarak, iğrenmiş bir yüz ifadesi kullanıyordu. Son türdeki filmdeyse aktör, kaşlarından birini kaldırarak, sanki lezzetli bir şarabı onaylıyormuş gibi hoşnut olduğunu ifade eden bir gülücük attı. Sonra Valeria anestezi maskesini neden taktığını anlama fırsatı buldu. Royet, çeşitli şişelerin içindekileri bir ucu anestezi maskesine giden kauçuk bir tüpe sıktı; çürük yumurta ve acı tereyağın itici kokuları ya da çileğin ve nanenin kısmen hoş olan kokuları Valeria'ya filmdeki aktörlerin denedikleri mimikleri tekrar ettirdi.

Bu deneyde, hoş kokular ve keyifli filmlerin olumlu etkileri kötü kokuların olumsuz etkileri kadar yoğun gözükmüyordu. Bu durum çok olağandır: Bir bardağın içeriği için algılanan olumlu duygular, o bardağın içeriği için algılanacak olumsuz duygular kadar kuvvetli değildir. Bunun örnekleri son derece olumlu olan duygu deneylerinde görülür: Çaya daldırılmış madlen çikolata çok olumlu bir lezzet verebilir. Proust'un güzel tanımlamasını hatırlayalım: "Aşık olduktan kısa süre sonra, âşık olduğumuz kişinin parfümü bizi kendimizden geçirir. Bununla beraber, böyle durumlarda algıladığımız yoğun olumlu duyguların oluşumu doğrudan kokunun kendisinden kaynaklanmaz: Onlar kokularla birleştirdiğimiz duygusal deneyimlerimizin ürünüdür". Kokular, iğrenme duygusunu şiddetli biçimde tetiklerler; keyif alma duygusundaysa etkileri ölçülüdür. Dolayısıyla araştırmalarımızda esas odaklanacağımız konu, hem koku alma hem de görme şartlarında yoğunlaşabilen iğrenme duygusunun, deneyim ve gözlemleme sırasında yanıt aldıkları beyin bölgelerini bularak bu

bölgelerin olumlu duygularda daha az etkin olduklarını gösterebilmekti.

Hoş ve nahoş kokular serisinden sonra deney bitmişti. Valeria'nın yüzü, saydam anestezi maskesi altında iğrenmiş bir görüntü sergiliyordu. İşkence görmüş birinin yüz ifadesiyle ve yutkunarak , "kokulardan bazıları berbattı! Bir ara kusacak gibi oldum. Hardala benzeyen bir kokuyu hâlâ algılıyorum; sanki tadı boğazımın bir yerinde öylece duruyor" dedi. İşin koku kısmı güzelce halledilmişti.

Aynı deneyi bir düzine katılımcı üzerinde uyguladıktan sonra veriyi inceledik. Deneyin koku alma işleminde yalnızca kötü kokular beynin iki yanında bulunan ve ön insula diye adlandırılan bölgeyi kuvvetlice etkilemişlerdi. İnsula hem burnumuzdan hem de dilimizden girdiler alan ve yemeğin hem tadını hem de lezzetini işleyen bir beyin bölgesidir. Bu bölge, maymun üzerindeki gözlemlerimizin ortaya koyduğu gibi kötü tat ve kokulardan etkilenen nöronlar içerir ve aynı zamanda içorganlardan da girdiler alır. Bundan dolayı, bu bölgenin kötü kokulardan ve bu kokuların neden olduğu beden hareketlerinden etkilenmesi anlam kazanır. Deney sonuçlarının açıkça ortaya koyduğu gibi hoş kokulara bağlı beden hareketleri bu bölgede son derece azdır.

Daha önceki bölümlerde gördüğümüz gibi beyin cerrahları zaman zaman, epilepsiyi bastırmak için hangi beyin alanının alınması gerekir sorusunu yanıtlayabilmek amacıyla, elektriksel uyarı yoluyla beyin alanlarını etkinleştirirler. Beyin cerrahı Wilder Penfield, hastalarının insulalarını bu yolla etkinleştirdiği zaman, hastalar boğazlarına kötü kokular geldiğini, kusacak duruma geldiklerini belirtmişlerdir[41]. Basınç algılayan küçük bir balonu hastasının midesine yerleştirerek elektriksel uyarının mide hareketlerine sebep olduğunu tespit etmiştir. Böylece insula etkilenmelerinin, bizim bedensel olarak algıladığımız bulantı hissiyle kol kola gittikleri ortaya çıkar. Bunun kanıtı olarak, deneyimizde ölçebildiğimiz insula etkinliklerinin, Valeria'nın kötü kokular karşısındaki aşırı bedensel algılarıyla

sinirsel kavram açısından paralellik içinde olmaları gösterilebilirdi. Bu bakımdan deneyimizde ölçebildiğimiz insula etkinlikleri, kötü kokular karşısında Valeria'nın algıladığı yoğun bedensel iğrenmenin sinirsel bağıntılarıydı

Peki, biz başkalarının duygularını gördüğümüz zaman neler oluyordu? İşleme bir açıdan bakıldığında, filmlerde yüz ifadelerinin gösterildiği sırada, ayna sisteminin görsel ve premotor alanlarının bu işlemlerle ilgilenen bölgeleri, sanki gözlemlenen yüz ifadelerini taklit ediyormuşuz gibi etkilendiler: Aktörlerin yüzleriyle gerçekleştirdikleri hareketleri aynalıyormuşuz gibi. İşlemin diğer tarafındaysa eğer duygularla ilgilenen bir ayna sistemi varsa iğrenç kokularla ilgilenme özelliği olan ön insulanın katılımcılarda iğrenme duygusu uyandıracak biçimde etkinleşmesi gerekirdi. İşte veri analizimizin ortaya koyduğu da tamamen bu tablonun aynısıydı.[42]

Kıvançlıydık: Motor sistemdeki ayna nöronlarının keşfinden sonra, eylem alanının dışında da benzer bir sistemin varlığının ilk kanıtını bulmuştuk. İğrenme gibi içsel duygusal durumların da başka insanlarla paylaşılabildiği gerçeği ortaya çıkmıştı. Psikologların duygusal bulaşma diye tarif ettikleri olguyu kanıtlamıştık: Başkalarının algılamalarına tanık olurken kendi duygusal algılamalarımızı etkinleştirmiştik. Artık bu olayın basit bir sinirsel düzeneği vardı: İnsula içindeki ayna-benzeri nöronlar hem iğrendiğimiz zaman hem de başka birisini iğrenirken gözlemlediğimizde etkileniyorlardı.

11 Eylülde, yani böyle bir deneyi yapmayı ilk kez düşündüğümüz gün yaşadıklarımız, benim belleğimde çok açık biçimde yerini koruyordu. Televizyon odasında beni çevreleyen insanların üzüntü duyguları, beni o kadar yoğun biçimde etkilerken bu etkilenme yalnızca onların belki de olayda hayatını kaybedenlerin aile bireyleri veya arkadaşları olabileceği endişesinden kaynaklanmadı. Aynı zamanda onların duygularının dışa vuruşu, benim tasalarımı, üzüntü, kaybetme ve korku algılarımı doğrudan hareketlendirdi. Etrafımdaki insanların birini kaybetme duygusunu algılamalarının bir benze-

rini, bir kopyasını kendi içimde hissetmiştim; çünkü benim duygusal beynim, premotor korteksteki ayna nöronları sistemine benzer bir sistem aracılığıyla onlarınkine doğrudan bağlanmıştı. Adam Smith, bu bölümün açılış paragrafında söylediklerinde haklıydı: Kendi duygularımızın etkilenmesi, bizim başkalarının duygularını anlamamızı sağlar.

Ayna nöronlarından paylaşılan devrelere

Ayna nöronu terimi, eylemler bağlamında türetilmişti: Beyin kendi içinde, ayna nöronları aracılığıyla başka kişilerin eylemlerini benzeştirir ve onların eylemlerinin bir ayna görüntüsünü üretir. Şimdi bulduğumuz olguysa duygular için geçerli olan benzer bir sistemdi. Bu sistemi tanımlamak için yeni bir terminolojiye ihtiyacımız vardı. Bilindiği üzere, ayna nöronları motor sisteme çok bağlıydılar. Premotor korteksin eylemleri uygulama ve başkalarını görerek veya duyarak onların yaptıklarını aynen gerçekleştirme biçiminde iki ayrı işlem tarafından paylaşılması gibi insula da iki ayrı duygusal işlem tarafından paylaşılıyor gözüküyordu: Bedensel iğrenme duygusu algısını yoğun biçimde hissetme ve başkalarında bu duyguyu görme. Hem premotor korteks hem de insula, başkalarının eylemlerini ve duygularını paylaşmamızı sağlayan sinirsel devrelerin içinde yer alıyorlardı. O zaman, beyinsel işlemler ailesinin tümünü tanımlayacak, paylaşılmış devreler terimini bu terminolojide kullanabilirdik.

Başkalarının duygularını fark etme

İnsulanın, katılımcılar başka insanların iğrenmiş yüz ifadelerine bakarken etkilendiğini deneyimizde göstermiştik. Bu durum, bu alanın, başkalarının yüz ifadelerini algılama işlemine dahil olduğunu ortaya koyar: Görülen duyguları, kendi duygularımızın simgelerine dönüştürerek. Bu benzetim, başka insanların duygularını anlamamızın gerekçesi midir?

Bu sorunun yanıtını yalnızca fMRI cihazını kullanarak bulamayız. Örneğin, arabanızın stop lambaları her frene basışınızda yanar ve dolayısıyla araba yavaşlar. Bir bakıma, deneyimizdeki insula için de aynı benzetme yapılabilir: Katılımcılar, iğrenç bir yüz ifadesi gördükleri zaman insula etkinleşir ve sonradan yüzün iğrençlik gösteren ifadesini fark eder. Bu gözlemlerden, arabanızın stop lambalarının, arabanızı yavaşlattığı sonucunu çıkarabilir miyiz? İğrenmiş yüz ifadelerini gördükten sonra insulanızda oluşan etkinliğin, gözlemlediğiniz kişinin iğrenmiş olduğu sonucunu çıkarttığını söyleyebilir miyiz? Araba örneği için, stop lambalarıyla arabanın yavaşlaması arasındaki nedensel bağı görebilmek için deneysel bir yöntem vardır: Elinize bir çekiç alın ve stop lambalarını bir güzel kırın, bakalım araba yavaşlayacak mı? Yavaşlarsa arabanın yavaşlaması için stop lambaları gerekli değildir. Eğer yavaşlama durursa stop lambaları gereklidir; boşuna kırdım dersiniz!

İnsanlarda aynı mantık yolunu takip etmenin bir yolu, travmaya, etkili bir hastalığa ya da darbeye bağlı beyin hasarları geçirmiş hastaları incelemektir. Bazı zamanlar, bu hasarlı alan, sizin araştırdığınız alan olabilir. Böyle bir hastada deneme yapmak, belirli bir beyin alanındaki hasarın, belirli bir beyin görevini engelleyip engellemediğini incelemek içindir.

İngiltere'de Cambridge Üniversitesi'nden Andy Calder ve meslektaşları, adının ve soyadının baş harfleri N.K.[44] olan 25 yaşlarındaki bir genç adamı incelemeye aldılar. Bazal ganglia sol insulasım hasarlayan bir darbeden yakınıyordu. İlk olarak Andy, N.K.'ye tanımadığı kişilere ait ve değişik bakış açılarından çekilmiş fotoğraflar gösterdi ve hangi fotoğrafların aynı kişiye ait olduğunu belirlemesini istedi. N.K., bu testte başarılıydı; hatta birçok ünlü kişiyi fotoğraflarından tanıdı. Böylece yüzleri algılama hususunda bir sorun yaşamadığı anlaşıldı.

Bundan sonra Andy, onu duygusal yüz ifadelerine tepkileri bakımından sınadı. N.K.'ye mutlu, şaşkın, korkmuş, kızgın, üzgün ve

iğrenmiş yüz fotoğrafları gösterdi. Her resim için N.K.'nin temel duygusal sözcüklerden oluşan altı seçeneği vardı ve bu seçeneklerden yüz ifadesine en uygun olanını seçmesi gerekiyordu. N.K.'ye mutlu yüzler gösterildiği zaman hemen "mutlu" levhasını seçti. Şaşkın bir yüz gösterilince "şaşkın" levhasını seçti. Korkmuş, kızgın ve üzgün yüzlerde de sorun yoktu. Buna rağmen, sıra iğrenmiş yüz ifadesine gelince bir an afalladı ve biraz durduktan sonra, şıkların yarısında kişinin kızgın olduğuna karar verdi. Bu şaşırtıcıydı. Andy, aynı zamanda 60 sağlıklı kişiden aynı seçimleri yapmalarını istedi; bu kişilerin iğrenmiş ifadeyi bulma yönünde başarı oranları yüzde seksenin üzerindeydi. Belirgin olan, N.K. yüz ifadelerine bakıp bir kişinin iğrenmiş olup olmadığını algılamada seçici anlamda kusurluydu.

Böylece insulanın, başkalarındaki iğrenme duygusunu algılama işleminde *gerekli* olduğu gözüküyor: Bir arabanın hızını azaltmak için fren lambalarının gerekli olmamasına karşın insulalar iğrenme duygusunu algılamak için gereklidirler. Algılama konusundaki kusurun, iğrenme duygusuyla kısıtlı olduğu dikkatinizden kaçmasın: N.K. mutluluk gibi duyguları saptama konusunda fMRI çalışmasının da onayladığı gibi normaldi; çünkü hoşnut yüzlerin görünüşleri, insulayı iğrenmiş ifadeli yüzler kadar etkilemedi. O zaman, büyük olasılıkla diğer beyin bölgeleri, başka duyguları algılamak için gereklidir.

Duygusal sesleri fark etme

Andy, N.K'ye altı temel duygunun tipik seslerini dinletti: Mutluluk için gülme ve iğrenme için kusma. Gülme sesini duyduğunda duraksamadan "Mutlu!" diye yanıtladı. Kusma gibi iğrenme algılatan sesleri duyduğunda duraksadı veya "üzgün" ya da "kızgın" dedi. 20 iğrenme algılatan sesin yalnızca üçünde başarılı oldu; hâlbuki sağlam katılımcılar, yirmide on dokuz oranında başarılıydılar. Bu defa dinletilen, "1 2 3 4 5..." gibi birbirini takip eden sayı dizileriydi. Bu sayılar; sağlıklı katılımcılara üzgün, mutlu, korkmuş, kızgın veya iğrenmiş

algılamaları yansıtacak ses tonlarında; ama aynı ses tarafından okunuyordu. Böylece duygu, sesin tonunda saklıydı: "1 2 3..." dizisinin içeriği, duygular hakkında bilgi içermiyordu. Bu sefer de iğrenme haricinde bütün duygularda başarılıydı; ama iğrenme duygusunu yine kızgınlık, hatta mutluluk olarak algıladı. Bu durum, N.K.'nin, insula ve bazal ganglion eksikliğinin, yalnızca yüz ifadelerinden duygu algılamada kusurlu kalmadığını aynı zamanda seslere ve sessel tonlamalara uzanan çok modelli bir işlem eksikliğinde olduğunu işaret ediyordu. Ayrıca daha önceki tanımlamalara ek olarak, insula bölgesinin yalnızca gözlemlenen iğrenme duygusu içeren yüz ifadelerini, gözlemcinin daha önce yaşamış olduğu iğrenme algılarına dönüştürmekle kalmayıp aynı zamanda iğrenme içeren sesleri de benzer algılara dönüştürdüğünü gösteriyordu: Motor ayna nöronlarının eylemlerin hem seslerine hem de görüntülerine yanıt verdikleri gibi.

Bu buluş, birinci derecede önem içeren bir buluştur. Paylaşılan devreler, görülmüş veya duyulmuş olmalarına bakılmaksızın, diğer kişilerin eylem ve duygularına genel anlamda duyarlı gözükürler. İlgi alanındaki kişinin, telefondaki hıçkırıklı ses tonunun arkasındaki duyguları, sanki o kişi, o anda karşısında duruyormuş gibi nasıl onunla birlikte paylaştığını, kim unutur? Paylaşılan devrelerin bu olayları anlamamız için bize çok yönlü yardımlarda bulunduğu bir gerçektir. Değişik duyumsal bulgular, beyin içinde, toplumsal bilişin tek bir göstergesine dönüşür: Benzer eylem ve algılamalar karşısında kendi deneyimlerimiz. O zaman, duygu paylaşımımız, paylaştıran nedene bakmaksızın aynı olur. Bu durumda, yüz yüze karşılaşmalarla telefon konuşmaları arasındaki fark nitel olmaktan çok nicel olur: Görsel, işitsel ve dokunsal bulgular, yüz yüze karşılaşmalardan daha yoğun bir paylaşım içinde birleşebilirler; fakat bazı zamanlar sesler, aynı düzeneklerden faydalanmalarına rağmen, benzer, ancak daha zayıf etkilenmeler oluşturabilirler.

Başkalarıyla empati kurmak için duyguları algılamaya gereksiniminiz var

İğrenme duygusuyla ilgili ayna sistemi kavramımızın merkezinde insulanın yalnızca başkalarındaki iğrenme duygularını algılama gerçeği bulunmaz; ama hem başkalarının iğrenme duygularını algılama hem de kişinin kendi iğrenme duygularını harekete geçirme becerisi bulunur.

En sonunda Andy, N.K.'ye duygu deneyimlerini ölçen bir dizi ölçek verdi. Korku deneyimleri sorulduğunda yanıtları bu şıkta normal olduğunu gösterdi. Kızgınlık yoğunluğu sorulduğunda yanıtları yine normaldi. Sonra, birçok değişik durum karşısında iğrenme ölçüsü sorgulandı. Örneğin, bir genel tuvalete girdiğinde kendinden önce tuvaleti kullanan kişinin ishal hastası olup tuvalet oturağını ve duvarları kirlettiğini ve çok kötü bir koku oluşturduğunu gördüğünde iğrenme ölçüsünün ne olacağı soruldu. Burada, N.K. hiç iğrenmeyeceğini söyledi. İğrenme duygusu, bayağı zayıflamış gözüküyordu.

Andy, bu durum karşısında kafası biraz karışmış olarak, N.K.'nin iğrenme duygusunu bilip bilmediğini merak etti ve ondan diğer insanların kendilerini iğrenmiş algılayabilecekleri senaryolar bulmasını istedi. Hiç zahmetsizce akla yatkın senaryolar üretti. N.K. kavramsal olarak iğrenmenin ne olduğunu bildiği gibi, insanların içeriksel bilgilere temellenerek ne koşullarda kendilerini iğrenmiş algılayabileceklerini de biliyordu.

İğrenme olgusunu deneme eğilimi ve yüz ifadeleri, seslendirmeler, ses tonları gibi bedensel ipuçlarından iğrenme duygusunu algılayamaması eksikliğiydi. İnsuladaki bir berenin, onun iğrenme duygusunu uygulama ve algılama yeteneklerini yerle bir etmesine rağmen, diğer duyguları uygulayamama veya algılayamama gibi bir sorunu yoktu. Böylece bu gerçek, insulada iğrenme duygusuyla ilgili bir ayna sistemi olduğu düşüncemizi akla yatkın kılıyordu.

İnsula devreden çıkınca N.K.' nin iğrenme algısı ve başkalarının iğrenme duygularını algılama yetisi kaybolmuştu: İğrenme uygula-

ması için gerekli olan sinirsel düzenek, başka bireylerin iğrendiklerini algılamak için de gereklidir. Zihinsel ve düşünsel bir anlayış, toplumsal dünyamızı anlamak için yeterli değildir: Önsezilerimiz esastır; bir duyguyu algılama o duyguyu bilmekten farklıdır.

7000 km. uzaktaki Iowa'da, Ralph Adolphs ve meslektaşları, insulayı çevreleyen bölgede bereleri olan ve diğerine çarpıcı biçimde benzer bir hastayı incelediler[45]. "Bay B." adındaki bu hasta, Herpes Simplex diye adlandırılan virüsün oluşturduğu bir beyin enfeksiyonundan zarar görmüştü. Hastaneye kabulünü takiben üç gün komada kalmış, sonra yavaş yavaş kendini toparlamıştı.

Bir ay sonra, yaşamsal tehlikeler anlamında "sağlam" denebilecek bir şekilde, hastaneden taburcu edildi. Ondaki hasar, diğer hasta N.K.'den çok daha fazlaydı: İnsulaya ek olarak, temporal lobunun büyük bir kısmı ve bazal gangliası enfeksiyondan hasar görmüştü. Sonuç olarak, geçmişteki birçok olayı hatırlayamayacak kadar ileri derecede unutkandı. Ralph Adolphs'a her rastladığında, Ralph kendini hatırlatmak zorunda kalıyordu. Ralph, Bay B.'yi, iğrenme olgusunu uygulama ve gözlemleme yeteneğiyle ilgili yoğun bir testten geçirdi. Ralph onun önüne oturdu ve güldü. Bay B., Ralph'in mutlu olduğunu hemen anladı. Ralph aynı uygulamayı üzüntüyle ilgili yaptı ve Bay B. onu da anladı. Bu olumlu yanıtlar şaşırma, kızgınlık ve korku eylemlerinin algılanmasında da devam etti. Ne zaman ki Ralph, iğrendiğini vurgulamak için burnunu buruşturdu; Bay B. onun acıkmış ve susamış gibi gözüktüğünü söyledi. Ralph bir meslektaşından aynı hareketi yapmasını istediği zaman da yanıt değişmedi. O ana kadar kendilerine başvurulan hiçbir katılımcı, iğrenmiş yüz ifadesi karşısında bu yanıtı vermemişti.

Bundan sonra Ralph, bir kutudan bir kurabiye alıp çiğnedi; bir müddet boğazında tutup tükürürken çok iğrenmiş bir yüz ifadesiyle kustu. Bu arada Bay B.'ye o kutudan bir kurabiye isteyip istemediğini sordu; yanıt " elbette neden olmasın?" diye geldi. Ralph'i kusturan kurabiye için ne düşündüğü sorulduğunda, kendinden emin bir şekilde, "Belki de kurabiyenin çok 'lezzetli' olduğundandır." dedi.

Bu deney, Andy Calder'in buluşuyla tam örtüşürken her iki denekte de var olan insula hasarının, onların iğrenme duygusunu algılama eksikliklerinin, büyük olasılıkla, sorumlusu olduğu düşüncesini destekliyordu.

Ralph, Bay B'nin iğrenme duygusuyla ilgili deneyimini bir daha sınamak için ona bir sürü fotoğraf gösterdi. Fotoğraflardan birinde, hamamböcekleriyle kaplı bir kek vardı. Ralph "bu kekten bir parça ister misin?" diye sordu. Bay B. gene kendinden emin bir şekilde "evet, çok nefis gözüküyor" dedi. Bu sefer Ralph, "Ama üstündeki hamamböcekleri ne olacak?" diye çekingen bir ifadeyle sordu. "O zaman, onları bir fırçayla temizlerim" diye bir yanıt aldı. Aşırı derecede pis bir tuvalet oturağı görüntüsünden sonra Ralph "oturmak için hoş bir yer mi?" diye sordu. Bay B. gülerek ve başkasının pisliği üzerine oturmanın iğrençliğini algılamadan, "sıkışmışsanız olabilir" yanıtını verdi. Sonuçta, Bay B.'nin bilinçli iğrenme algısında, ciddi biçimde azalma olduğu ortadaydı.

Daha sonra Ralph, Bay B.'nin tatma duyusunu daha kapsamlı şekilde inceledi[46]. Ralph, Bay B.'ye iki farklı içecek verdi: Biri tuzlu su, diğeri şekerli su. Bay B.'den ikisini de denemesini istedi. Bay B. şekerli suyu içti; çok güzel olduğunu söylerken gayet iyi görünüyordu. Bu sefer tuzlu suyu içti; gülerken tepkisi gene olumluydu. Bay B'nin tat bakımından hiç hoş olmayan tuzlu suya olumlu tepkisi onda tat alma duyusunun eksikliğini gösteriyordu. Bu davranışı insulanın; tat alma, koku alma ve iğrenme işlemlerinin en can alıcı rolünü üstlendiğini ortaya koyuyordu.

Bundan sonra Ralph, içeceklere yiyeceklerde kullanılan bazı renkler ilave etti. Tuzlu solüsyon kırmızı, şekerli solüsyon yeşil olmuştu. Bay B. iki içeceği de deneyecek, daha sonra hangisiyle devam etmek istediğini söyleyecekti. Bay B. her iki denemesinde de memnun bir yüz ifadesi vermesine rağmen, daima yeşil olanıyla, yani şekerli olanıyla devam etme kararı aldı. O zaman Ralph, kırmızı (tuzlu) olanı bir daha deneyip denemeyeceğini sorduğunda biraz tepkiyle reddet-

ti. Ralph, Bay B.'den iki içeceği de tanımlamasını istediğinde, aralarında bir fark bulunduğunun bilicinde olmadan onların "gazoz"a benzediklerini söyledi.

Bu buluş, insulanın kendi iğrenme duygumuza nasıl katkıda bulunduğunu anlamamıza yardım eder. İnsula olmadan da Bay B.'nin beyni, ona tuzlu içecek yerine şekerli içeceği seçtirerek, hangisinin iyi hangisinin kötü olduğunu biliyordu. Bay B.'nin beyninin yapamadığı, tuzlu suyu içerken onu, iğrenme duygusu için bir "bilinçli algılama konumu"na getirememesiydi. Bilinçli algılama konumu tanımlamasıyla, bir şeyi bilinçli konumda algılamayı kastederiz. Beyinde iyi ve kötüyü ayırt etme işlemiyle mide bulantısı ve iğrenmeyi bilinçli algılama iki ayrı şeydir. İnsula, birincisinin değil ikincisinin oluşmasında rol oynar. Bu sebepten Bay B.'nin iyiyi seçme yönünde kaybolmamış yeteneği, insula dışında farklı bir beyin işlevidir.

Gördüğünüzle algıladığınızı birleştirme.

Bir dedektif, bazı zamanlar şüphelinin suçlu olup olmadığına karar vermek için şüphelinin telefon konuşmalarını inceler. Kiminle konuştuğu cinayetteki rolü hakkında bir içgörü getirir. Beyin bilimciler, çoğunlukla aynı yolu izlerler. Bir beyin alanının bağlantılarını bilme, o alanın belirli bir görevi gerçekleştirmek için doğru tür bilgiler alıp almadığını ve gerekli eylemlerin gerçekleştirilmesi için doğru beyin alanlarına bilgi gönderip göndermediğini incelememize yarar.

Harvard Üniversitesi[47] 'nden iki anatomist, Marsel Mesulam ve Elliott Mufson gelen ve giden bağlantıların iz yollarını işaretleyen çipler şırınga ederek insulanın bağlantılarını incelediler. fMRI deneylerimizde, iğrenme duygusunun gözlemlenmesi ve uygulanması işlemlerine katılan ön insula; görme, duyma, dokunma, koku ve tat alma işlemleri gibi bütün bedensel duyuları işleyen beyin bölgelerinden girdi alır. Buna ek olarak; boğaz, kalp, bağırsaklar gibi bedenimizin içsel konumunu algılayan içorganlarımızın sinirlerinden de girdi alır. Bu içorganlara ve hipotalamusa bedensel konumumuzu değiş-

tirebilecek çıktılar gönderir: Bizi herhangi bir tehlikeye hazırlamak için stres hormonlarının serbest kalmasını tetiklemesi gibi.

Bu bağlantı yönteminin, insulanın görevine iki önemli çıkarımı vardır: Birincisi, bu sayede insula, bedenimizin içsel konumunu algılayabilir; böylece "sezgisel algılarımızı" okur. Böyle bir içgüdüsel duygu, örneğin mide bulantısında, yiyeceklerle ilişkilidir: "midem ağzıma geldi" deriz. İçsel konumlarını algılama yeteneğinden uzaklaştıkları için N.K. ve Bay B. iğrenme algılarını kaybetmiş gözüktüler. Beyinleri bilinçsizce bedenleri için neyin iyi neyin kötü olduğunu işlemleyebiliyordu: Bir bilgisayarın bir sayının tek mi yoksa çift mi olduğuna karar verebilmesi gibi. Buna rağmen, iğrenme duygusunun en tanımlayıcı etmenleri olan midelerini ağızlarına getiren kötü algılamalardan yoksundular. Bu eksiklik, çok tuzlu bir içeceğin onlarda iğrenme duygusu oluşturmasını engellemişti.

İkincisi, başkalarının görsel ve işitsel çıktıları, insulamızda kümelenerek, kendi iğrenme duygumuzu okuyan nöronlarla bağlantı kurar. Bu kümelenme, fMRI deneyimizde olduğu gibi iğrenme duygusunun hem gözlemlenmesi hem de uygulanması sırasında insulamızın etkinleşmesinin anahtarıdır. İnsulalarındaki hasardan dolayı bu kümelenme olamadığından, Bay B. ve N.K. başkalarının iğrenme duygularını kendi bulantı algılarıyla ilişkilendiremediler. Bir bakıma, beyinlerindeki hasar, bulantı duygusunu onlardan aldığı gibi başkalarının yüzleri ve sesleriyle ilgili anlatımları da alıp götürmüştü. Bu algılama olmadan, iğrenti duygusu, iğrenti duygusu olmaktan çıkmıştı.

Sezgisel algılar duygularımızın rengidir

En sevdiğimiz dondurmayı yerken onu özgün yapanın dilimiz üzerindeki soğukluk duygusu, belirli bir tat, belirli bir koku ve belirli bir özyapı karışımı olduğunu düşünürüz. Bu özelliklerin birleşmesi, dondurmayı dondurma yapar. Sıcaklık algılama duyunuzu kaybettiğinizi düşünün. Dondurma size, soğukluğu olmayan, aynı tadı veren,

aynı kokan bir krema gibi gelecektir. Bu durumda da ona dondurma mı diyecektiniz? Hayır, olsa olsa kek veya krema diye adlandırırdınız. Soğuk algılama yetiniz yok olsa ve sıcak bir günde insanları dondurmacıya koşarken görseniz onların dondurmaya neden bu kadar düşkün olduklarını anlayabilir miydiniz?

Bence anlamazdınız. Soğuk algısını kaybederek dondurmanın dondurma olduğu algısıyla beraber, hava sıcak olduğunda insanların dondurmayı neden aradıklarına ilişkin anlama yeteneğinizi de kaybedecektiniz. İnsulayı kaybederek iğrenme duygusunu algılayamama durumu da aynı yukarıdaki örneğe benzer. Sezgisel duygularınızı algılama yeteneğiniz olmadan, iğrenme duygusunun nasıl bir duygu olduğunu anlayamazsınız. Soğuk algılama yetisi kaybolduğunda, dondurmanın başka bir tatlı olarak algılanması gibi içorganların algılarının tanımlanamama durumunda da kötü bir şeyin tadı yalnızca farklı bir tat algılaması gibi görünür. Bu durumda iğrenme olgusu, bir duygu olmaktan çıkacağı gibi insanların burunlarını buruşturdukları veya kusma sesleri çıkardıkları zaman ne algıladıklarını anlayabilme önsezisi de kaybolur: Tıpkı sıcak bir günde insanları sırada bekleten şeyin ne olduğunu anlama önsezisini kaybetme gibi.

Beden aklın bir parçası ve bölgesidir

Sık sık, aklımızı bedenimizden ayrıymış gibi düşünürüz. Bilgisayar çağında bilimkurgu yazarları, bir bilgisayarda depolanan aklın ölümsüz yaşamının düşlerini kurarlar. Çocukluğumda bu düşünce beni büyülemişti. Ne zaman üşütsem, nezle olsam kusurlu bedenlerimizin ağrılarından ve acılarından arındırılmış bir yaşamın ne güzel olabileceğini düşünürdüm. Böylece bilgisayar donanımı içinde yalnızca düşünen varlıklar olarak yaşar giderdik. Korunma amaçlı olarak onu yedekleyebilirdik bile.

Ama bize; bilinçli, mantıklı aklımızdan başka çok şeyler gerekliydi. Hastalarımız Bay B. ve N.K. bir insanın kendi bedenindeki eksiklikleri algılamaktan yoksun olmasının nasıl acı bir durum oldu-

ğunu örneklediler. William James'in ileri sürdüğü gibi, akılla beden arasındaki bağlantının kaybolması, bizi belirli duyguları algılama yeteneğinden yoksun bırakır. Bir hayat arkadaşının şehvet içeren sıcacık sarılışı olmadan sürdürülen bir yaşam, kim bilir ne kadar tatsız olurdu? Sevgilinizi gördüğünüzde, sizi yerinizden oynatan kalp atışlarını algılamadığınız, onun kalbini kazanmaya çalıştığınız ilk günlerinizde sizi alt üst eden heyecan algılarınızın olmadığı aşk neye benzerdi? Bize çok yakın olan insanların bizden uzak kaldıklarında algıladığımız fiziksel acı olmasaydı, sevgi nasıl tarif edilecekti?

Mantıksal düşüncemiz bazı zamanlar duygular tarafından bulutlansa da düşüncemiz başarıyı yakaladığı zaman algıladığımız heyecan duygusu olmasaydı, belki de hiç düşünmek istemezdik. Beynimiz bedenimize kazınmıştır. Bedenimizle ilişkimizi kesersek beynimiz sıradanlaşır ve yaşamımız için çok önemli olan birçok özelliğinden yoksun kalır. Paylaşılan devrelerin bulunmasıyla beraber, bedenimiz duygusal yaşamımızın merkezi olmakla kalmadı, aynı zamanda akıllarımız arası değiş tokuş merkezi de oldu. Diğer bireylerin eylemlerini anlamak için bu eylemleri kendi motor programlarımıza haritalamaya ihtiyacımız vardır; ama yapmak istediğimiz onların duygularını anlamaksa, o zaman, o duyguları kendi içorganlarımızın algılarına haritalamamız gerekir. Hollywood karakterleri olan "Uzay Yolu" dizisinin Vulkanlı kaptanı Spock ve aynı dizinin androidi Data, bedensel duygularımızda iniş çıkışlar olmasaydı yaşantılarımızın ne kadar yeknesak olacağının somut örnekleridir. Onların duygular karşısında bu kadar büyülenmeleri bizim kendi büyülenmelerimizin bir yansımasıdır. Onların kendilerini çevreleyen insanların duygularını anlamaktan yoksun olmaları, duygularımızın başkalarının duyguları açısından nasıl bir anahtar olduğunun kanıtıdır. Herkes ancak kendinde olanı başkasında tanıyabilir.

Bütün bu haritalama işlemlerinin mantık içeren aklımız dışında oluştuğu gözüküyor. Başkalarının duygularını algılama işlemini bilinçsiz bir şekilde yaparız. Beyinle beden arasındaki ayırım akışkan hale gelir. İnsulanın uyarılması, yalnızca bir bulantı algısı oluşturmaz,

aynı zamanda Wilder Penfield'in deneyinde basınç algılayıcılarıyla ölçebildiği gibi beden değişiklikleri oluşturur. Bu değişiklikler, karşılık olarak insulayı etkinleştirir. Beyinle beden arasındaki bu geri besleme işlemi, başka birinin iğrendiğini anlamamız için kritik nokta olabilir.

Beynin bu haritalama işleminde can alıcı bir görevi vardır; insulanın bilinçli aklın bu haritalama işleminden haberdar olmasını sağlayan işlemin bir parçası olduğu görülür. İçgüdüsel tepkilere karşı duran mantıklı, gerçekçi akıl kavramından uzak durmalıyız. Beden, beyin ve bilinçli akıl, devamlı değiş tokuş içinde olan ortaklardır. Özellikle, toplumsal bilişin birçok önemli işlemi beynin içinde; ama bilinçli aklın dışında cereyan eder. Beyin ve beden tarafından geçekleştirilen mükemmel işlemlere kıyaslandığında, bilinçli aklın daha üstün bir yanı olmadığı görülür.

Daha empatik kişiler insulayı daha kuvvetli etkinleştirirler

Daha empatik bireyler, yalnızca hareketlerini daha kuvvetli etkinleştirmekle kalmaz, aynı zamanda başkalarının duygularını gözlemlerken kendi duygularını daha kuvvetli etkinleştirirler. Birkaç yıl sonra, Mbemba Jabbi'yle birlikte bu konuyla ilgilendik. Mbemba, Sierra Leone'de cereyan eden sivil savaşın ardından Avrupa'ya kaçmıştı. Onun mizah anlayışı, Hollanda'nın bir diğer soğuk ayından sonra oluşan, somurtkan ve soğuk yüzlerimizi ısıtan bir yaz esintisi gibi, laboratuvarın havasını değiştirmişti. Duygulardan etkilenerek Bruno Wicker'le gerçekleştirdiğimiz deneyin bir benzerini, 18 katılımcı üzerinde deneyip görüntülemişti. Katılımcılara, hem normal hem de iğrenmiş yüz ifadeleri içeren filmler gösterdi. Bruno'yla kullandığımız daha zor fark edilebilir yüz ifadeleri yerine, Mbemba, katılımcılara farklı içerikleri olan bir bardak sıvıyı içirttikten sonra, onlardan çok susamış ve içtikten sonra da iyice serinlemiş gibi mutlu bir yüz ifadesi oluşturmalarını istedi. Ondan sonra hoş ve hoş olmayan maddeleri tarayıcıda tatmalarını söyledi. Hepsinden önemlisi katılımcılara, Davis'in insanların diğer bireylerden etkilenme derecele-

rini ölçen empati sorgulamasını doldurttu (Bkz. Ek 1). Böylelikle, empatik kişilerin tat alma duyusuyla ilgilenen beyin bölgelerinin, başkalarının duygularını izlerken daha fazla etkinleşip etkinleşmediğini ölçebilecekti.

Mbemba'yı heyecanlandıran, Davis'in sorgulamasına göre yaşamlarında daha empatik olan katılımcıların, başkalarının duygularına ilişkin görüntüleri izlerken kendi içorgansal algılamalarını daha kuvvetli etkinleştirebilir olmalarıydı[48]. Bu durum, insulada ölçümlediğimiz şeyin, sorgulama ölçümleriyle de eşleşen biçimde, başkalarıyla duygu paylaşımım algılarken oluşan sinirsel işlem değeri olduğu düşüncesini destekliyordu.

Başkalarının algılarını daha kuvvetli paylaşma olgusunda meydana gelen kişiler-arası farklılıklar, belki de insanların izledikleri filmlere değişik tepkiler vermelerinin sebebidir. Bazılarımız donuk ifadelerle izlerken bazılarımız oyuncuların duygularından yoğun biçimde etkilenerek üzüntülü bir filmde ağlarız. Kimileri baltayla başı kesilen bir insanın görüntüsünde kendilerini cidden çok kötü hissederlerken kimileri korku filmlerinden hoşlanırlar. Bir bakıma, insulanın filmlerin içeriğine vereceği tepkinin kuvveti, insanların o filmler karşısındaki duygusal davranışlarını yönlendirir. Empatik kişiler insulalarını çok kuvvetli etkilerler; dolayısıyla bu filmlerden daha çok etkilenirler.

Eylemler açısından bu tür farklılıklara neyin sebep olduğunu henüz iyi bilmiyoruz. Acaba empatik kişiler başkalarının duygularını daha dikkatli mi izlerler? Yoksa görüntülere aynı dikkatle bakarken bu duyguların başkalarında sergilendikleri görsel ve işitsel alanlarla, insulalarında var olan kendi algılamaları arasında daha kuvvetli ilişkiler mi vardır?

Hoşlanma insulada da paylaşılır

İlk fMRI çalışmamızda, olumlu duygulara kıyasla tetiklemesi daha kolay olan olumsuz iğrenme duygusu üzerine odaklandık. Çok şükür

ki yaşam aynı zamanda, diğer insanların sevinçlerini ve keyiflerini de anlama ve paylaşma olanağı sunar. Bazı zamanlar bir çocuğun yemeğe ilgisini çekebilmek için kasıtlı yaptığımız hoşlanma gösteren ağız şapırdatmaları ve yüz ifadeleri sezgisel olarak başkalarını nasıl hoşnut etme çabası içinde olduğumuzu gösterir. Mbemba'yla beraber gerçekleştirdiğimiz deneyde kasıtlı olarak, yoğun hoşlanma duygusu içeren yüz ifadeleri kullanıp bu olumlu ifadelerin de bedensel algıları tetikleyip tetiklemediklerini anlamak istedik. Yanıt evetti. Bir şey içtikten sonra oluşan aşırı beğenme gösterimleri, insulanın iğrenme gösterimlerinde de hareketlendiği, aynı bölgeyi etkinleştirdi: Yüz ifadelerinin gözlemlenmesiyle hem hoş hem de nahoş bedensel gösterimlerin tetiklenebilmesi. Bu gösterimler daha empatik kişilerde daha aşırı etkilenmeler oluşturuyordu. İnsanların başka bireylerle hoş algılamaları paylaşabileceği bir sistem yakalamıştık.

İnsulayı, hem hoş hem de nahoş algılamaların paylaşıldığı bir yer olarak düşünüyorsak neden bu bölgeleri hasarlı olan insanların olumlu duygularla değil, yalnızca iğrenme gibi olumsuz duygularla sorunları vardı? İğrenme içeren bir yüz ifadesi, insulanın işlemlediği gibi görünen içorgansal türdeki algılamalar için aşırı boyutta etkendir. İçorgansal algılamalarla hiçbir ilgisi olmayan bir gülümseme de etkendir: Her sabah meslektaşlarımıza nazik bir şekilde güleriz. İnsula ve içorgansal bilinçlenme olmadan iğrenme duygusu aşırı düzeyde noksan kalır: Soğuk algısı olmadan, dondurmanın dondurma olamayacağı gibi. Mutluluk anlayışımız, içorgansal olmayan diğer bileşenlere bel bağlar. Bir bardak portakal suyunun lezzetli olması için soğuk olması iyi olur; ama soğukluk duygusunun kayboluşuyla portakal suyunu tanıma yeteneğimiz noksan kalmaz. Bununla beraber, Mbemba'nın deneyinde saptadığı gibi, özellikle yiyecekle ilgili oldukları zaman, içorgansal algılamalar mutluluk kaynağı olabilir.

Bu deneyden sonra, başkalarının duygularına tanıklık ederek beynimizde olup bitenden biraz daha emin olmuştuk: Olumlu veya olumsuz olsun, bir yüz ifadesinin yansıttığı içorgansal algılamaların,

"sanki" gözlemci aynı algılamalara sahipmiş gibi, gözlemcinin içorgansal algılamalarına haritalandığı hissine kapıldık. Böylece insula, başkalarında ne olup bittiğine ilişkin gerçek bir "içgüdüsel duygu" temin ederek onların içorgansal algılamalarını paylaşmayı sağlar. Beyin lezyonları incelememizden öğrendiğimize göre, insula olmadan başkalarının duygularını anlamaktan seçmeli olarak yoksun kalıyorduk. Bu yoksunluk lezyonun kendi duygularımıza olumsuz etkisinin doğrudan yansıtmasıydı. Duygular içinde en fazla içorgansal duygu olan iğrenme duygusu hem kendi yaşamımızdan hem de başkalarının iğrenme duygularını anlamamız açısından yok olup gitmişti. Bir bakıma, kendi duygularımızdan birini kaybetmiş olmak, bu duyguyu başkalarıyla paylaşmamızı da olanaksız hale getirir ve böylece o duyguyla ilgili var olan içgüdüsel duygumuzu da kaybederiz.

Bu deney dizisiyle, başkalarını nasıl anlayabiliriz sorusunun yanıtına bizi yaklaştıran önemli bir adım attık. Başkalarının eylemlerine veya duygularına tanıklık ettiğimiz zaman, beynimiz aynı eylemleri gerçekleştiren veya aynı duyguları yaşayan beyin bölgelerimizi etkinleştirerek bu eylem ve duyguları paylaşmamızı sağlar. Bu ilke, önceleri eylemler açısından gözlemlenmişti; şimdi aynı ilkenin genişleyip kapsamına duyguları da aldığı çok açık olarak görülüyor: Senin algıladığını ben de algılarım.

Birini tanımak kendini tanımaktan geçer

Toplumun genel değerlendirmesinde, empatinin kişisel bir özellik olduğu ve başka duygulara karışmadan kendi içinde hareket ettiği kabul edilir: Birisinin daha az veya daha çok empatik olması. Bu ortak görüşe göre, diğer kişilerin kişiliklerini tanımlarken empati düzeyini belirlemek, pek olağan değildir. Bizim deneylerimiz bunun pek de böyle olmadığını ortaya koydu.

Hem eylem sesleri hem de yüz ifadeleri deneylerimizde, empati düzeyleri daha yüksek olanların premotor ve insula kortekslerini de empati düzeyleri oranında daha çok etkinleştirdiklerini gözlemle-

dik. Davis ölçümlemesini[49] daha yakından incelediğimizde, değişik empati düzeylerinin premotor ve insular etkinliklerle doğru orantılı ilişkiler içinde olduğunu ortaya koydu. Sorgulamanın yardımcı ölçümü olan "Bakış Açısı Oluşturma" testinde yüksek puan alanların, eylem seslerini dinlerken premotor korteksleriндeki etkilenmenin daha çok olduğu görüldü. Bu yardımcı ölçüm, örneğin, "Bazen arkadaşlarımı daha iyi anlayabilmek için olayların onların bakış açısından nasıl değerlendirildiğini düşünürüm" gibi sözcükler içerir. Diğer yandan insanlar, "Kişisel Endişe ve Fantazi Kurma" gibi, empatinin daha alt ölçüm gruplarında yer alan duygularla ilişkili gözlemler yaparken insula etkinliği daha çok önem kazanır. Katılımcıların, " bazı zamanlar çok duygusal bir durumla karşı karşıya kaldığımda kendimi çaresiz hissediyorum" gibi bir cümlesi ise onların insulalarındaki içorgansal algılamalarını başkalarından daha çok etkinleştirdiklerinin işaretidir.

Diğer kişileri anlama çabamızın değişik safhalarına katılan iki ayrı beyin bölgesinin, değişik alt ölçülerle birbirleriyle ilişkilenmesi gerçeği, diğer kişileri anlama empatimizi tek bir olgu gibi düşünmememiz gereğini vurgular. Premotor alanlar, diğer kişilerin *eylemlerini* yansıtır ve o kişilerin hedef ve güdülenmelerini, kendi bakış açılarından algılamamıza olanak sağlar. Diğer yandan insula, o kişilerin *içorgansal konumlarını* yansıtarak, onların duygularını paylaşmamızı mümkün kılar. Yaşamda bu iki bileşen çoğunlukla birlikte etkinleşirler ve etrafımızı çevreleyen insanların içsel yaşamlarını, hedeflerini ve duygularını da içeren biçimde kapsamlı ve sezgisel olarak algılamamıza katkı sağlarlar; fakat bu olgu kişiden kişiye farklılık gösteren konumlar oluşturur. Bazı kişiler, özellikle eylem yansıtma işlemlerinde yetenekli görünürken diğerleri başkalarının duygularını yansıtmada, bir başkaları da her ikisinde de başarılıdırlar. Böylelikle empati, birlikte düşünüldüğünde başka insanlarda neler olup bittiğinin son görüntüsünü ortaya koyan alt bileşenlerden oluşan bir mozaik gibi görülebilir. Empatimizin alt grupları, kişisel yaşamı-

mızdaki değişikliklerin empatilerimizdeki farklılıkları tanımlamaları açısından daha da büyük önem kazanırlar. Benim gibi birçoğumuz, sinüzit ağrısından yakınır; dolayısıyla başka kişilerdeki sinüzit ağrılarına özellikle empatiktirler. Ama başkalarının sırt ağrılarına o derece sezgili değildirler. Yalnızca kıskanç insanlar, başkasının kıskanç davranışlarına gerçek anlamda empatiktirler: Birini tanımak kendini tanımaktan geçer.

Duygusal yüz ifadelerini yansıtma

Başkalarının algılamalarını doğrudan fark edemeyiz. Onların bedenlerinin ve kafalarının içine doğrudan bakıp duygusal konumlarını algılayamayız. Genellikle onların duygularını; yüz ifadelerinden, beden hareketlerinden ve ses tonlarından anlarız. Birisini; hafif kamburlaşmış, başı ve omuzları düşmüş, dudakları aşağıya sarkmış, yavaş yavaş yürürken görürsek onun üzgün olduğunu anlarız. Başka birisini, burnunu büzüştürüp kusarken görürsek onun midesinin bulandığını ve iğrendiğini fark ederiz. Bir diğerini, yüzünde büyük bir gülümsemeyle aşağı yukarı sıçrarken görürsek mutlu olduğundan şüphemiz yoktur. Telepatiye inanmıyorsak veya başkasının duygularını sihirli bir biçimde anlama yeteneğimiz yoksa birinin davranışını gözlemlemek onun duygularını anlamanın tek yoludur.

Şimdiye kadar insulanın başkalarının iğrenme ve yiyeceklerle ilgili beğeni duygusu gibi içorgansal duyguları paylaşma işlemlerinde yer aldığını gördük. Eğer beynimiz bu içorgansal konumları, başkalarının duygusal yüz ifadeleri ve davranışlarından çıkarsıyorsa, insulanın, gözlemlenen bu motor davranışları işleme alan bölgelerden bir biçimde girdiler alması gerekir. Ayna nöronlarının keşfi ışığında, yüz ifadelerini denetleyen bölgelerin bu işlemde yer alabilme olasılığını düşünmek gerekir. Yüz ifadeleri denetimine iki sistem katılır. Önce bu iki sistemin kısaca anatomilerini, daha sonra da bu iki sistemin başkalarının yüz ifadelerini algılama işleminde yer alıp almadıklarını inceleyeceğiz.

Sahte ve gerçek gülümseme arasındaki fark

Bir politikacının gülüşüne baktığımızda bu gülümsemenin sahte olduğunu hemen anlarız. Ağız kenarları ve dudakları aşağıyı gösterirken, gözlerinde donuk bir ifade vardır. Hepimiz bu gerçeğin kendimiz için de doğru olduğunu biliriz: Herkesin bildiği gibi sahte gülümseme zordur. Aktörler sahte yüz ifadeleri kullanırlar; ama genelde sahte bir gülüşü denemezler, onun yerine ellerinden gelenin en iyisini yaparak, neşeli bir ruh haline bürünürler ve doğal gülüşü davet ederler.

Amaca yönelik yüz ifadeleri oluşturmak neden zordur? Sorunun yanıtı, yüzünüzün şekil denetiminin ve yüz ifadelerinin duygusal üretimlerinin istekli yapılabilmeleri için iki ayrı beyin bölgesinin işlemlere dahil olması gereğinde yatar[50]. Daha evvelki bölümlerde gördüğümüz gibi, premotor korteks ve birincil motor korteks istemli istemli motor sistemin parçalarıdır. Duygu üretmeden sahte bir gülme işlemi oluşturursanız bu iki kortikal alanı kullanırsınız. Ben bu sistemi duyguların sıcaklığına gereksinimi olmadığı için "soğuk" yüz ifadeli sistem diye tanımlayacağım. Soğuk sistem, aynı zamanda çiğneme, hapşırma, ıslık çalma ve bunlar gibi yüzümüzü kullanarak ortaya çıkardığımız hedef amaçlı davranışlarımızla ilgili motor düzenlemeleri de denetler.

Bu sisteme paralel olarak, singulat sulkus etrafında yer alan iki yarım küre arasındaki orta çizgide bulunan beyin alanları istemsiz duygusal davranışlar sergiler. Berbat kokan bir şeyi kokladığınız zaman burnunuzu büzmeniz, acı hissettiğiniz zaman yüzünüzün gerilmesi, kahkahalar ve içten gelen gülüşlerin hepsi bu orta çizgideki motor yapılar tarafından denetlenirler. Duygusal etkinin sıcaklığını, yüzün ve bedenin gözlemlenebilir davranışlarına dönüştürdükleri için bu sistemi "sıcak" sistem olarak adlandıracağım.

Yüzle ilgili sıcak ve soğuk motor sistemler, çıktılarını yüz kaslarını denetleyen ve beynin tabanında bulunan nükleusa doğrudan gönderirler. Böylece, her iki sistem de aynı kaslar üzerinde birleşirler; fakat her iki sistemin de birbirinden bağımsız motor program

gösterimleri vardır. Yüz kaslarının hareketlerini düzenleyen sıcak ve soğuk motor programlar ayrı kortikal bölgelerde depolandığından, duygusal gülüş motor programını isteyerek etkinleştiremeyiz. Bir sahte gülüş oluşturmak istersek sıcak motor program tarafından kullanılan kas hareketleri dizisini kasıtlı olarak kopyalayan yeni bir motor program oluşturmamız gerekir. Sonuçta yapabildiğimiz, orijinal duygusal motor programın bir kopyasını elde etmeye çalışmaktır: Hiçbir kopya aslı gibi olamaz.

Yüzle ilgili sıcak ve soğuk denetim sistemlerinin birbirlerinden bağımsız çalıştıkları, belirli beyin hasarlarının incelenmesi sonucunda çok açıkça ortaya çıkar. Böyle bir hastaya güzel bir şaka yaparsanız gülme numarası yapamasa veya yüzünü kasıtlı olarak oynatamasa da güler. Sıcak motor denetim sistemleri hasarlı olan hastalardaysa bu durumun tersi geçerlidir. Bu tip hastalar yüzlerini istedikleri gibi oynatabilirler; ama duygusal konumlarında yüzleri hareketsiz kalır.

Yüzümüzü denetlemek için iki ayrı motor sistem varsa başkalarının yüz ifadelerini gördüğümüz zaman nasıl bir durumla karşılaşırız? Arkadaşım Christian van der Gaag'la beraber bu durumu inceledik[51].

Katılımcıların fMRI aygıtımız vasıtasıyla beyin aktivitelerini ölçerken onlara kısa film klipleri gösterdik: Kahkaha atan iğrenmiş bir yüz ifadesine bürünen ve korkulu yüz ifadeleri olan aktörler. Klip gösterimlerinden sonra, tarama cihazına bağlıyken hem sıcak hem de soğuk denetim sistemlerini etkinleştirebilmeleri için kendilerini hedeflerindeki duygunun ruhsal havasına konumlandırıp, bu duygu konumuyla ilgili belirli yüz ifadelerine bürünmelerini istedik. Bu koşullarda, eğer onlarda yüz ifadelerine ilişkin bir ayna sistemi mevcutsa, başkalarının yüz ifadelerinin görüntüleri karşısında sıcak ve soğuk motor sistemlerinin ilgili kısımlarının etkinleşmesi gerekirdi. Biz de tam böyle bir durumla karşılaştık: Gözlemledikleri bütün bu yüz ifadeleri, onlardan aynı ifadeleri uygulamaları istendiğinde de harekete geçen bir devreyi etkinleştirdiler. Yüz ifadelerinin gözlemlenmesi ve uygulamasını içeren bu paylaşılan devre üç ana bölgeden

oluşur: Gözlemlenen yüz ifadelerinin görsel tanımlamasını sağlayan temporal korteks, soğuk motor denetleme sisteminin bir parçası olan premotor korteks ve sıcak motor korteksin parçası olan ve singulat sulkus boyunca konuşlanan bölgeler.

Bu paylaşılan devrenin soğuk bölümü, Valeria'nın ağız eylemlerinin sesleri ve uygulamaları sırasında etkinleştiğini saptadığı bölgelere benziyordu[4]: Temporal lobun ve premotor korteksin ilgili bölgeleri. Yüz ifadelerini gözlemlemek, aynı zamanda beynin orta çizgisinde bulunan sıcak motor denetleme sistemini de etkinleştirdi. Bu etkilenme, yüzün hiçbir duygusal içeriği olmayan hareketlerinin gözlemlenmesi sırasındaki etkilenmeye kıyasla, duygusal yüz ifadelerinde daha fazla kuvvetleniyordu.

Önemli bir diğer nokta, yüz kaslarına en kuvvetli ve en doğrudan bağlantı çıktıları gönderen birincil motor korteks, başkalarının yüz ifadelerini gözlemlerken değil, yalnızca yüz ifadelerinin uygulanması sırasında etkindi.

Böylece, yüz ifadelerini gözlemlediğimizde hem aynı algıların insulamızdaki sinirsel gösterimini hem de yüz ifadelerinin benzerlerini soğuk ve sıcak korteksimizde etkinleştiririz. Bu sebepten diğer kişilerin duyguları, insulamızda benzer içorgansal algıları etkinleştirdikleri ve aynı zamanda premotor ve orta çizgi motor kortekslerinde ilgili motor programları harekete geçirdikleri için bulaşıcıdırlar. Bu buluşlar ayna nöronlarının sahneye koyduğu devrimi bir adım daha ötesine götürerek gözler önüne serdi: Anlaşılan o ki, beynimiz, başka insanların davranışlarını gözlemlerken, gözlemlenen kişiyle bedensel eylem gösterimleri, duygular ve yüz ifadelerini de içeren zengin bir sinirsel etkinlik mozaiğini paylaşıyor.

Başkalarının duygularını anlayabilmek için yüz ifadelerini paylaşmak esastır

Başka bireylerin duygularım anlayabilmek için gözlemlenen yüz ifadelerinin motor sistemde gerçekleştirilen benzetimleri önemli midir? Yanıt evet gibi gözüküyor.

Iowa'da, Ralph Adolphs ve meslektaşları, bölgesel beyin hasarına uğramış birçok kişi üzerinde araştırma yaptılar.[52] Bu kişiler darbelerden veya başka tür beyin yaralanmalarından zarar görmüşler ve psikolojik deneylere katılmayı kabul etmişlerdi. Bu katılımcılara duygusal ifadeler içeren çok sayıda yüz fotoğrafı gösterilip, bu fotoğrafların ifadelerine göre ne derece kızgın, ne derece korkmuş, ne derece mutlu vb. gibi sınıflandırmaları istendi. Araştırmacıların gözlemlerine göre, yalnızca belirli sayıda katılımcıda, başkalarının duygularını yüz ifadelerinden algılayamama gibi bir sorun vardı. Bu kusurlu katılımcıların, beyin hasarına uğramış beyin bölgelerinin yerini duyguları algılamada hiçbir sorunları olmayan diğer katılımcıların beyin bölgeleriyle karşılaştırdılar. Kusurlu olan katılımcıların, beyinlerinin sağ yarıkürelerinin premotor kortekslerinde bereleri olanlar olduğu görüldü. Bu bölge, Christian van der Gaag'ın, katılımcılarının gördükleri ve uyguladıkları yüz ifadeleri karşısında etkilendiklerini gözlemlediği bölgeydi. Böylece, yüz hareketleriyle ilgili soğuk motor sistemin hasarının yüz ifadelerini algılama işleminde kusurlara yol açtığı ortaya çıktı. Başkalarının yüz hareketlerini gözlemlerken, yüzlerinin ne ifade ettiğini anlayabilmek, onların içsel konumlarını algılıyabilme açısından çok önemlidir.

Yüz taklidi duygusal bulaşmayı tetikler

Duygular ve motor sistem birçok yönden birbirlerine bağlıdır. Örneğin, hangi harf ikilisini daha çok seversiniz: FV veya FJ? Yanıt, klavye karşısında günde kaç saat harcadığınıza bağlıdır. Eğer klavyeyi çok kullanıyorsanız olasılıkla FJ'yi FV'den daha çok seversiniz. Bunun sebebi FJ ikilisinin, her bir harfi farklı parmakla yazıldığı için, yazımının daha kolay olmasıdır; hâlbuki FV harf ikilisinin, her iki harfte aynı parmakla yazıldığı için, yazılımı daha külfetlidir[51]. Bu tercihi seçecek birçok insanın, seçim sebebinden haberi olmamasına rağmen, motor sistemleri onların bu duygusal seçimini belirler. Klavyeyi çok kullanmayanların böyle bir tercihleri yoktur.

Mbemba Jabbi'yle birlikte, soğuk denetim sistemindeki etkilenmeyle insulada yüz ifadeleriyle ilgili duyguların etkilenmesi arasında bir bağlantı olup olmadığını araştırdık. Katılımcılar, yüz ifadeleriyle ilgili birçok film izlediklerinde, insuladaki ve premotor korteksteki etkilenmeleri her zaman aynı düzeyde değildi. Bazı denemelerde iğrenmiş gözüken yüzler insulayı daha çok, bazen de daha az etkilediler. Bazı denemelerde yüze ilişkin premotor programları daha fazla, bazılarındaysa daha az etkilendiler. Eğer soğuk motor sistemdeki yüze ilişkin hareketlerin paylaşımı, duyguların insuladaki paylaşımından bağımsızsa insulanın daha etkin olduğu denemeler, soğuk motor sistemin daha kuvvetli yanıt verdiği denemeler olmak zorunda değildi. Diğer yandan, birbirleriyle bağlantıdaysalar kuvvetli insula denemelerinin aynı zamanda kuvvetli soğuk motor denetim denemeleri olmaları gerekmez miydi?

Mbemba'nın bulgusuna göre, insanlar bir kamış çubuktan su içme gibi normal yüz hareketlerini gözlemledikleri zaman, insulalarıyla soğuk motor sistemleri arasında hiçbir bağlantı oluşmuyordu. Buna karşılık iğrenç ya da tam tersine hoşnut yüz ifadeleri görürlerse iki sistem birbiriyle bağlantı kuruyordu: Premotor korteks, ne zaman yüzle ilgili programları kuvvetlice etkinleştirse, insula da içorgansal algılamaları aynı kuvvette etkinleştiriyordu. İlginç olan, premotor korteksteki etkilenmeler insuladaki etkilenmelerin habercisi olurken bunun tersine o kadar rastlanmıyordu. Beynimiz, öncelikle karşıdaki kişinin yüz ifadesini premotor kortekste benzeştiriyor; böylece siz premotor korteksinizde benzeştirilen yüz ifadesini algılayınca, insulanız etkisini gösteriyor ve karşınızdaki kişinin algılamalarını paylaşmanızı sağlıyor.

Duyguları ifadesiz bir yüzle paylaşma

Böylece beynin başka kişilerin yüz hareketlerini, bu hareketlerin duygusal olup olmadığına bakmaksızın, soğuk motor sistem vasıtasıyla benzeştirdiği görülür. Bu işlem, başkalarının ne yaptığını algı-

lamamızı sağlar. Yüz ifadesi, iğrenme veya keyiflenme gibi bedensel bir duyguyu işaretlerse, bu bilgi benzer içorgansal algılamaların gösterimlerine neden olacak şekilde, premotor korteksle insula arasında karşılıklı değiş tokuşa uğrar. Bu durumda, karşımızdaki kişinin yalnızca ne yaptığını değil, kendi içinden ne hissettiğini de algılarız: Onun keyfini veya iğrenme olgusunu paylaşırız. İnsulanın, aynı zamanda görsel alanlardan da doğrudan girdi alması gerçeği, duygusal bulaşmaya aynı yerde buluşan iki ayrı yoldan ulaşılabileceğini gösteriyor. Birinci yol, duygusal yüz ifadesinin görüntüsüne dayalı algılamaların gösterimlerini doğrudan tetiklerken diğeri oldukça dolaylı işlemlerden geçer. İlk olarak görsel tanımlamayı yüze ilişkin sıcak ve soğuk motor denetim sisteminde bir motor gösterime tercüme eder ve sonra da ilgili algılamaların gösterimlerini soğuk ve sıcak motor sistemlerle insula arasındaki bağlantıları kullanarak tetikler.

Psikologlar son zamanlarda, duygusal bulaşma kavramıyla yüz taklidi olgusunu birleştirerek duygusal iletişimin oldukça doğru bir kuramını oluşturdular. Beynin iç düzenine doğrudan bakış, aynı duyguları etkinleştirme ve aynı yüz ifadelerini oluşturma arasındaki etkileşimi doğrular; ama aym zamanda bu kuramı iki temel yönden değiştirir.

Birincisi, beyinle ilgili bilimsel kanıt, en kuvvetli etkilenen motor bölgelerin içinde birincil motor korteksin olmadığı, bunun yerine "soğuk" motor korteks ve "sıcak" singulat motor korteksi içeren daha yüksek düzeylerdeki motor alanlar olduğunu gösterir. Birincil motor korteksteki etkinlik bedende gözlemlenen aşikar değişikliklere doğrudan yol açarken, birincil motor korteks etkinliğinin yokluğunda daha yüksek alanlardaki etkinlik üstü örtülü kalabilir. İnsanlar kendi ellerini oynatmadan, başka birisinin bir top yakaladığını görerek premotor kortekslerini etkinleştirebildikleri gibi, aynı şekilde kendi yüzlerini oynatma gereksinimi duymadan, başkasının yüz ifadelerini gözlemleyerek daha yüksek dereceli motor alanları etkinleştirmeleri mümkündür. Bu etkinleştirmeler sonucunda gözlemci, kendisini

gerçekte böyle yapmadığı halde benzer yüz ifadesini uyguluyormuş gibi algılar. Bu işlem motor olduğundan, kavramsal olarak psikologların tanımlamalarına uygun olarak yüz taklidine bağlı gibi görülür; ama gözlemcinin yüzünde zorunlu bir hareketlenmeye yol açmadığı için, yüz taklidinden farklı bir olgu olur. Birçok etmene bağlı olarak yüksek düzey motor benzetim, birincil motor kortekse ve yüz kaslarına *gönderilebilir* ve açıkça gözlemlenen ve de bazı zamanlar psikologlar tarafından kas etkinliği olarak ölçülen yüz taklidine *yol açabilir;* ama bu işlem irade dışı olmayıp gözlemcinin isteğine bağlı olarak gerçekleşir veya gerçekleşmez. Karşımdaki kişi benim rakibim hatta düşmanım olabilir, dolayısıyla duygusal tepkimi ondan saklamak isteyebilirim, o zaman yüzüm, motor benzetimimin açık kanıtını göstermemek için hiçbir renk vermeyebilir[54].

Benzer yüz ifadelerinin gösterimlerini yüksek düzeydeki motor alanlarda etkinleştirmeleriyle aleni yüz taklidi arasındaki fark, araştırmacıların neden açıkça gerçekleştirilen taklitle, duygunun anlaşılması arasındaki sağlam bağlantıyı bulamadıklarım açıklar[55]: Yüksek düzeydeki etkilenme benzetimi *gizleyerek*, başkalarının duygularına ilişkin içgörüler sağlar. Öte yandan *açıkça* yapılan yüz taklidi toplumsal değiş tokuşlarda *etkili* bir araçtır.

Örneğin taklit, göndericiyle gözlemleyen arasında, gözlemleyenin göndericinin duygularını iyiden iyiye anlama arzusunu işaret eden bir ilişki oluşturmaya yardım eder. Bu ilişki, hasta-terapist ilişkisini kuvvetlendirebilmesi açısından, psikologlar veya psikiyatrlarla hastaları arasında özel önem kazanabilir[40]. Diğer yandan aleni taklidi baskılama, birisinin belirli bir kişinin duygularının içine fazla girmeyi arzu etmemesini işaretlemesi açısından, etkili olabilir: Bir gülümseme karşısında gülmeden durmak, "beni yalnız bırak" iletisidir; keza ağlayan bir çocuk önünde üzüntü göstermeden durmak, çocuğa "kendine gel ve ağlamayı bırak" demektir.

Hem bedensel eylemlerin hem de yüz ifadelerinin gözlemlenmesi, premotor kortekste etkilenmeye sebep olur. Bunların ikisi de zo-

runlulukları olmadığı halde açık taklide yol açabilirler. Bu benzerliğe rağmen, yüz ifadelerinin aleni taklidi hedefe yönelik el hareketleri taklidine nazaran daha yaygındır. Hedefe yönelik el hareketleri taklidinde, genellikle kas etkinliğini ölçülebilir duruma getirmek için TMS (transkranyel manyetik uyarma) uyarısı gereklidir. Bu farklılık neden oluşur? Yanıt çok basit olabilir. Siz ve ben, bir restoranda ayrı ayrı masalarda yemek yerken bir garsonun bir tas çorbayı uygunsuz ve züppe bir müşterinin kafasından aşağı kazara döktüğünü gördükten sonra benim gülüşüme yanıt olarak sizin gülüşünüz, bizi birbirimize "ilişkilendirir". Böyle bir yüz taklidi, beni sizinle daha fazla ilişkiye girmem için cesaretlendirir ve genelde sizi daha olumlu algılamamı sağlar. Hâlbuki garsonun hareketlerini taklit edip, önünüzdeki çorba kâsesini birinin başından aşağı dökmeniz, telafisi çok zor, olumsuz sonuçlar getirir. Genellikle gözlem sırasında hedefe yönelik hareketleri taklit etmek beraberinde olumsuz etkiler getirir; çünkü gözlemcinin kendi davranışına müdahale eder: Bir nesneyi elinizde tutarken, birisinin fırlatma hareketini taklit ederseniz, elinizdeki nesneyi kaybedersiniz. Genelde yüz ifadeleri benzer olgulara sebep olmazlar.

Göndericinin yüz ifadesi gözlemleyenin temporal lobunda, orta temporal jirusun ortasıyla üst temporal sulkusu kaplayan korteksi çevreleyen bir bölgede, yüz hareketlerinin görsel gösterimini harekete geçirir. Bu işlem, klasik olarak görsel algılama diye adlandırdığımız işlemle uyuşur: Şimdi yüzü önümüzde hareket ederken görürüz. Bu görsel algılama daha sonra iki yoldan aktarılır.

Motor bir yol takip edilerek görsel tanımlama, soğuk ve sıcak motor sistemlerde gizli taklit veya benzetim diye adlandırılabilecek bir işlem kurgusu içinde, benzer yüz ifadelerinin motor gösterimlerini harekete geçirirken, aynı zamanda buna paralel olarak, ön insuladaki yüz ifadesine uygun düşen duygu algılamalarının gösterimini hareketlendirir. Motor ve duygusal yollar birbirleriyle ilişkilenir: Premotor korteks, yüz ifadeleriyle ilgili geri bildirim işlemine benzer

bir başka işlemle (aleni bir yüz ifadesine gerek kalmadan) insulanın gücünü arttırır; insula da yüz ifadelerini harekete geçirerek motor etkinliği kuvvetlendirir.

Koşullar uygunsa bu gizli işlemler açıkça görülebilir duygusal yüz ifadelerini ya birincil motor korteks yoluyla ya da yüzle ilgili nükleusa doğrudan yansıtmalar gerçekleştirerek harekete geçirebilirler. Bu isteğe bağlı çıktı, noktalı oklarla gösterilmiştir. Böyle açıkça gerçekleştirilen yüz ifadeleri oluşursa, beynin bedendeki değişiklikleri algılayan somatosensorik alanları taklitlenen yüz ifadesini algılar; daha sonra bunu, beynin duygusal ve motor bölgelerine gözlemciye gönderen kadar algılama yapabilmesi için geri bildirim yoluyla gönderir.

Bireyler arasındaki sınırı bulandırma

Batı toplumları birey ve bireyin mutluluğunu sürdürecek haklar etrafında yapılandırılmıştır. Evlilik, aile ve millet kavramları kişinin kendi kişisel yükümlülüklerini arama çabalarıyla yer değiştirmiştir. Yaşlı ebeveynler çocuklarının rahatlarını bozmamak için huzur evlerine giderler. Ekonomik kuram, insanların *homo economicus,* yani kendileri için en iyisini yapmaya çalışan bencil insanlar olduğunu ileri sürer.

Beyin bilimi, insanlar arasındaki ilişkinin nasıl olması gerektiğini söylemez. Bencilliğin iyi mi, yoksa kötü mü olduğu hakkında asla bir şey demez. Bize söyleyebildiği; doğamızın neye benzediğini, milyonlarca yıllık evrimin başkalarıyla kaynaşabilmemiz için nasıl şekillendiğini anlatmaktır. Bu anlamda paylaşılan devrelerin bulunması, bireysel aklımızla etrafımızdaki insanlar arasındaki bağlantı anlayışımızı değiştirdi.

Paylaşılan devrelerin buluşundan önce beyni algılayış tarzımız tamamen bireyciydi. "Oradaki dünya" veya "etrafımızdaki insanlar" kavramları beynimizin duyusal alanlarının bir köşesinde dururlardı. "Özbenlik" ve onun özgür ve bağımsız arzuları beynin tamamen farklı alanlarında yer alırlardı. Beynin bu "kişisel" alanları hep kişinin kendi başına yapacakları ve de kendisiyle ilgili hangi alternatif ka-

rarlar alması gerektiği konularıyla uğraşırlardı. Zihinsel dikkatimizin odaklandığı şeyleri denetlerlerdi: Bize özel olan nesne, kişi veya düşünce. Uzun vadeli belleklerimizden çekip alınmış belirli düşünce ve algıları kısa vadeli belleklerimizde tutup bütün ilgimizi onlara ayırırdık. Kuşkusuz etrafımızdaki dünya bu kişisel beyin alanlarını etkiliyordu; ama dış dünyayı pek umursamadığımız için, bu etkileme ancak dolaylı yollardan oluyordu. Kişinin hem toplum içinde hem de kendi beyninde sınırlı bir yaşamı vardı.

Yeni buluşun ışığı altında artık çevremizdeki kişiler, beynin duyusal alanlarına sıkışmış, "oradaki dünyanın" insanları değildi. Paylaşılan devreler sayesinde bu insanlar, beynin eskilerde sakin limanları olan bölgelere eylemleri ve duygularıyla beraber girdiler. Bireyler arasındaki sınır kapıları açıldı: Sizin eylemleriniz ve duygularınız benimkilerle beraber gösterime katıldılar. Unutmayalım ki duygular ve eylemler bulaşıcıdır. Siz benim parçam olurken ben de sizin parçanız oldum. Paylaşılan devrelerin görünmez bağcıkları, bireyliğin ötesinde yapısal bir sistem örgüsü oluşturarak akıllarımızı birbirine bağladılar.

Yüzlerce yıldır, başkalarının eylem ve duygularının, kendi eylem ve duygularımızı etkileyebileceğinin farkındaydık. Çözemediğimiz soru, birbirimize nasıl doğrudan bağlantılı olabileceğimiz sorusuydu. Bu bağlantı yalnızca düşünsel bir bağlantı değildir; onun çektiği acıları yalnızca düşünsel olarak algılama çabası değildir36. Beyinlerimiz, bilinçli bir çabanın engellemesi olmadan, aniden basit bir işlemle eylemleri ve duyguları birbirlerine bağlar. Sanki beyinlerimiz, bizi toplumsal hayvanlara dönüştürmek için gizli tellerle örülüdür.

7

Duygulanım (Duyu Algılaması)

Akşamın sekizi. Yemek henüz hazır olmamasına rağmen ilk konuklar geldiler. Kısa bir selamlaşmadan sonra Valeria'yla beraber yemek hazırlamaya devam ettik. Valeria, nazik bir ifadeyle, "sana her şey için teşekkürler!" dedi. Elime bir lale buketi verip, "Chris, bunları bir vazoya koyabilir misin?" derken, soğanları kesmek için eline elli santim uzunluğundaki aşçı bıçağını aldı: Ustura keskinliğindeki bir Japon bıçağı. Tam soğanları telaşlı bir şekilde kesmeye başlamışken vazonun nerede olabileceğini sorduğumda, gözleri oturma odasındaki rafları taradı. Ona bakarken bıçağın soğan yerine parmağının etine girdiğini gördüm. Bıçağın keskin dişinin etine girişiyle şoka uğramıştım. "Ay!" sesinin ilk olarak ondan mı, yoksa benden mi çıktığını hatırlamıyorum. Aniden yaradan kan fışkırdı. Kan çıkmasın diye parmağını kesik deriye bastırırken ben de kendi parmağımı olmayan kesik etime bastırıyordum. Yaranın üstünü kapamak için bir kâğıt havlu arayışıyla yerimden fırladım. Parmağına bakarken, "hemen soğuk suyun altına tut" dediğimi duydum. Derisinin kenarları altından kırmızı et gözükene kadar açılmıştı; tekrar ürperdim ve bilinçsizce kendi parmağımı salladım.

Birçoğumuzun başından benzer senaryolar geçmiştir: Bazı zamanlar, başka insanların bedensel acıları bizde de fiziksel etki yapar ve kendimizi iyi hissetmeyiz. Acılı durumu görme olgumuz, algılamanın ötesine gider: Abartısız bir ifadeyle, sanki kendi parmağımızda olmuşçasına canlı ve yeri belirlenmiş biçimde acıyı *hissederiz*. Buraya kadar başkalarıyla eylemleri ve içorgansal duyguları nasıl paylaşabildiğimizi gördük; ama henüz duyuları araştırmadık. Birinin tabanına bir tüyle dokunuluş görüntüsünü gözlemlediğimizde gıdıklanırız. Birini bir kaktüsü tutarken görürsek kendimiz tutuyormuş gibi acı hissederiz. Bir erkekle bir kadını ilk defa, duygusal ama çekingen bir tarzda yakınlaşırken görürsek bu görüntü bizde de duygusal elektriklenme yaratır. Tarantulayı Bond'un göğsünde yürürken görünce, tüylerimiz diken diken olur. Dokunsal algıları duygulardan farklı kılan olgu, bu algıları, bedenimizin algıyla ilgili bölgelerinde bizzat hissedebilmemizdir. Valeria'yı parmağını keserken görmem, benim parmağımı acıtmıştı. Duygulanım, dokunma duyusu gibi bir duyudan kaynaklanan algılamaların tümüdür. Bütün gördüğümüz, karşımızdaki kişinin belirli bir uyarıcıya bağlı olan bedensel görüntüsüdür; bu görüntüyle, onun algıladığını, bize ne algıladığına ilişkin bir işaret göndermemesine rağmen, biz de algılarız. Beni acıya sevk eden, Valeria'nın yüz ifadesi değil, onun parmağının kesilmiş ve kanarken ki görüntüsüydü.

Sanırım kendi duyu algılamalarımızdan sorumlu olan beyin bölgelerimizi etkinleştirerek, acaba başkalarının duygulanımlarını paylaşabilir miyiz diye merak ediyorsunuzdur. Bu bölümde, bu varsayımın doğru olup olmadığını göreceğiz. Ayrıca, toplumsal alanlar dışında paylaşma konusunu değerlendireceğiz: Garajımdan çıkarken arabamın garaj duvarına sürterek çıkardığı tiz gıcırtı sesi; sürten metalin benim yeni arabam, sürtülen yerinde garajımın duvarı olduğunu bilmeme rağmen, beni niye etkiler? Son olarak da ilginç bir soruyu inceleyeceğiz: Savaşa neden kadınlarımızı değil de erkeklerimizi göndeririz?

Dokunmayı görme gerçekten dokunmadır

Açık sebeplerden dolayı, başkalarının parmaklarını kesişini görmeye yarayan bir ayna sisteminin varlığını sorgulayan bir test, uygulaması çok zor bir testti: Bu test, beyin etkinliklerini ölçen tarayıcı kayıt yaparken onların parmaklarını kesmek demekti; böyle bir deney için gönüllü katılımcı bulmak çok zor olabilirdi. Parma'daki meslektaşım Vittorio Gallese ile Marsilya'daki arkadaşım Bruno ve ben, bu çalışmaya, birine dokunulduğunu görme işleminin, kişinin kendisine dokunulduğunda etkinleşen bölge olup olmadığını öğrenerek başlamayı kararlaştırdık. Manyetik rezonans tarayıcısında beyin etkinliklerini kayda alırken katılımcılara hem bacaklarıma bir değnekle dokunurken hem de değneği ayaklarımdan yirmi beş santim ötede hareketlendirirken çekilmiş filmler izlettik. Sonra bir yıkama eldiveni kullanarak değneği aynı katılımcıların bacaklarına dokundurduk. Verilere göre, tarayıcıda katılımcılara dokunulduğunda, beynin dokunma duyusundan sorumlu oldukları iyi bilinen dört alan etkinleşiyordu: Her yarıkürenin üstünde bulunan birer adede ilaveten, silvian fisür diye adlandırılan, parietali temporal korteksten ayıran yatay fold etrafında bulunan iki adet alan. Üst etkilenmeler, birincil somatosensorial korteks diye adlandırılan ve kısaltmaları SI olan bölgelerde oluşuyordu (S somatosensorinin baş harfi, I'da romen alfabesinde 1). Sol bacağa dokunma sağ SI'yı, sağ bacağa dokunma sol SI'yı etkinleştiriyordu. Beyindeki etkilenmelerin bacağa göre ters tarafta olması (sol bacakta sağ bölge, sağ bacakta sol bölge) bedenden beyne giden sinirlerin yukarı gidişleri sırasında beynin *çapraz* tarafına geçmelerinden kaynaklanır. Aynı durum motor sistemde de oluşur: Sinirler beyinden kaslara giderken bedenin çaprazına geçerler. Bu sebeptendir ki beynin sağına gelen bir darbe sol tarafta felce sebep olur.

İkinci etkilenme bölgesi, iki yarıkürenin silvian fisürlerinde yer alırlar ve ikincil somatosensoriel korteks (kısa adı SII) diye adlandırılan bölgeyle örtüşürler. SI'nın aksine SII yığılımları bedenin her

iki tarafındaki dokunma hareketlerine yanıt verirler; sol SII hem sağ, hem de sol ayağa dokunulduğunda yanıt verirken sağ SII'de aynı görevi görür. Maymunlar üstünde yapılan anatomik çalışmalar, SII'nin esas itibarıyla bilgiyi SI'den aldığını gösterir; böylece SII her iki yarıkürenin SI'lerinden aldığı bilgiyi bir araya getirir. Dokunsal uyarım hiyerarşisinin işlemlenmesinde SII, SI'in bir adım önündedir.

Katılımcılar, değneğin bacaklarıma değerek ve yirmi beş santim ötede bacaklarıma değmeden oluşturduğu hareketleri izledikleri zaman neler olmuştu? Bu filmler, içeriklerindeki hareket türleri bakımından aynıydılar; beynin hareket görünümlerinin gösterimlerini yapan görsel bölgeler arasında da fark gözükmüyordu. Dolayısıyla filmler arasında, olsa olsa çok küçük farklar vardı. Diğer taraftan, dokunmanın olup olmadığının doğrudan analizini yapan bölgeler daha kuvvetli yanıt vermeliydi. Tahminlerimize göre, kendi dokunma işlemlerimizden sorumlu olan beyin bölgeleri, bu işlemde önemli rol oynayacaktı; ama ilginç bir şekilde, iki tür film arasındaki en önemli farkı dokunma denemesinde etkinleşerek SII oluşturmuştu. Parma'daki ekip, ayna nöronlarını ilk gözlemlediklerinde ne algıladıysalar, biz de aynı heyecanın içindeydik. Sonuçlara inanmakta zorluk çekiyorduk. SII adlı beyin bölgesi bulunalı otuz yıl oluyordu. Birinin bedenine dokunulduğunda bu alanın işleme nasıl katıldığına ilişkin bir sürü ayrıntı üzerinde durulmuştu; ama şimdiye kadar hiç kimse bu alanın bir parçasının da birisine dokunulma olgusunda etkileştiğine ilişkin bir kanıt bulamamıştı. Bu alanın somatosensorik olduğuna ilişkin esas inanç, insanları bu alanın görsel özelliklerini fark edemeyecek kadar kör etmişti. Bu buluşun güzelliği, yansıtma olgusunun yalnızca başkalarının eylemlerini premotor kortekste, duygularını duygu alanlarında algılamakla sınırlı kalmadığının anlaşılmasıydı. Aynı ilkenin dugulanım işleminde de geçerli olması, beyin fonksiyonlarının genel ilkesini bulduğumuzun açık göstergesiydi. Dünyayı görme olgusunda görsel korteksin tek başına bu görevi yürütmesine karşın, başkalarının duyularını algılama olgusunda, tek bir özel beyin

alanına bağlı kalmıyorduk. Bunun yerine bu konumu, beyin alanlarını bir araya getirerek sağlıyorduk. Eylemler için premotor alanları, duygular için duygusal alanları, duyular için somatosensorik alanları kullansak da ilke hep aynı kalıyordu. Kendi özel deneyimlerimizle başkalarının deneyimlerini harman eden bir düzeneği paylaşıyorduk.

Kendinin ve diğerinin beyninin sınırında

Acaba beyin, görsel bilgiyi, dokunsal bilginin analiz edildiği sanılan bir bölgede nasıl işleyebiliyordu? Katılımcılara tarayıcıda dokunulduğu zaman, etkinlikler bütün SII bölgesini kaplıyordu. Öte yandan görsel etkilenimler, görsel ve dokunsal duyular da dahil olmak üzere birçok duyunun bilgilerinin birleştiği sanılan SII' nin üst alanının büyük ve daha arka konumda olan kısmını işgal etmişti. Bu durum, bu alanın kuvvetli görsel yanıtlar vermesine anlam kazandırıyordu. Multimodal bölgeyle SII arasındaki sınırda görsel etkilenim, dokunma duyusunun da bir ayna sistemi içerdiğini doğrularcasına dokunsal etkilenimle birleşiyordu; fakat açıkça görülen bu paylaşılan bölge ya yalnızca katılımcıların SII içindeki kendi dokunma deneyimlerine ya da yalnızca multimodal korteksin üst kısmındaki dokunma görüntülerine hizmet veriyordu.

Böylece dokunma duyusuyla ilgili ayna nöronlarının, somatosensorik uyarı işlemleriyle ilgili görsel bilgileri de içeren birçok konumla ilgilendikleri gözlendi. Bu sonuçlar, iki ülkenin sınırında oluşan duruma benziyordu. Almanya'nın merkez bölgelerinde herkes Almanca konuşur, keza Fransa'nın içinde herkes Fransızca konuşur; ama iki ülke arasındaki Alsace'da iki dilin karışımı olan garip bir lehçe konuşulur. Bu lehçe hiçbir zaman kasıtlı bir isteğin sonucu değildir: İki ayrı dilin özellikleri karışınca kendiliğinden oluştu. Belki de, SII ve multimodal korteks sınırında bulunan duyularla ilgili somatosensorik alanla daha görsel alanların sınırında, benzer işlemler oluyordur. SII'nin tamamı SI'den aşırı miktarda somatosensorik girdi alırken, SII'nin üst kısmındaki multimodal korteks daha yüksek kapasiteli

görsel alanlardan yoğun görsel girdiler alır. Bu iki alan arasındaki sınır, kesin çizgilerden oluşmaz. Böylece SII'ye doğru giden somatosensorik girdilerin bir kısmı, sınırda yolunu kaybeder ve multimodel kortekse gider. Tam tersine, multimodal kortekste odaklanan görsel girdilerin bir kısmı SII sınırını aşarak SII'nin bir bölgesini işgal eder. Sonuçta, sınır bölgesindeki nöronlar hem görsel hem de somatosensorik girdi alırlar ve Alsace'ın sakinleri gibi iki dilli, görsel ve somatosensorik özellikler geliştirirler. Böylelikle, dokunma duyusuyla ilgili yansıtma alanları, yansıtma özellikleri olmayan alanların sınır bölgesinde oluşturdukları özgün bir karışımdan meydana gelirler.

Benzer bir şablon insulada da bulunur. Başkalarının yüz ifadelerini gözlemlerken oluşan benzetim, ön premotor korteksi etkinleştirir ve buradaki klasik ayna nöronları, yüz hareketlerini, aynı yüz hareketlerinin motor programlarına dönüştürürler. İğrenç kokular, insula derinliğindeki alanları tatsal ve içorgansal algılamalar oluşturarak etkinleştirir. İki alan arasındaki sınırda, başkalarının ifadelerine verilen yanıtlarla, katılımcının kendi içorganlarını algılamalarına verilen yanıtlar birleşir ve böylece içorganlara ait duyuların paylaşılan devreleri oluşur.

Aracınıza zarar vermek sizi neden üzer

Arabamızın çizildiğini görürsek onunla bizim aramızda bir empati varmışçasına yüzümüzün şekli değişir. Arabamızın vites dişlilerini değiştirdikten sonra, vites kutusundan gelen bir gıcırtı sesi, sanki dişli kutusunun acısını algılıyormuşuz gibi yüzümüzü gerer. Bununla beraber, cansız nesnelerden çok insanlarla empati kurarız. Karşımızdaki kişinin elini kesen bir bıçak darbesini görmek bize acı verir. Aynı bıçağı bir somun ekmeği dilimlerken görmek, çok değişik bir algıdır. Bu durumlarda, dokunsal yansıtma sistemimiz nasıl tepkiler verir? Somatosensorik korteksimiz bu durumları nasıl algılar?

Valeria bu soruyu inceledi. Diğer deneyde olduğu gibi bir değnek ayaklarıma dokunurken ve yirmi beş santim ötede bana değmeden

aynı hareketi yaparken gözlemlenenleri filme kaydettik. Sonra daha evvel ayaklarımın görüntülendiği deney yatağına klasörler ve kâğıt havlu ruloları koyduk. Değnek bu *nesnelere* değerken ve yirmi beş santim ötede hiçbir şeye değmeden aynı hareketleri yaparken görünülenleri de filme aldık. Yeni katılımcılara bir yandan onların beyin etkinliklerini ölçerken bu filmleri izlettik. Nesnelere dokunuluş görüntüleriyle bacağıma dokunuluş görüntüleri SII'yi aynı kuvvette etkinleştirdi. Dokunma duyusunun paylaşılan devreleri, dokunuş görüntülerini, neye dokunulduğundan bağımsız olarak dokunma duyusuna dönüştürüyordu.

Dördüncü bölümde gördüğümüz gibi eylemlere ilişkili ayna sistemi, insanları veya robotları gözlemlerken insan veya robot olduklarına bakmaksızın aynı oranda etkinleşir. Bu da demektir ki, paylaşılan devreler hem eylemlerde hem de dokunma duyusunda insanlar, robotlar ve nesneler arasında ayırım yapmaz. Ayna sistemi, görülenin, aynı eylemleri yaparken veya aynı şekilde dokunulurken algılayacak olduğumuz konuma, tercümesini yapar.

Birisini bir eylem gerçekleştiririrken gözlemlersek, premotor ve parietal kortekslerimizin ayna etkinlikleri, biz aynı eylemi gerçekleştirecek olsaydık oluşacak olan etkinliğe benzemekle kalmaz, aynı zamanda eylemi gerçekleştiren kişinin premotor korteksinde oluşan etkinliği de benzer. Bu durumda, gözlemcinin premotor ve parietal etkinlikleri, gözlemlenen varlığın etkinliğini gerçek anlamda yansıtır. Aynı durum, diğer insanların dokunsal duyularını gözlemlediğimiz zaman da geçerlidir: Gözlemcinin somatosensorik etkinliği, gözlemlenen insanın etkinliğini tam anlamıyla yansıtır. İnsanın maymunu gözlemlediği veya maymunun insanı gözlemlediği durumlarda olaylar biraz karmaşık bir duruma bürünür. Hem insanların hem de maymunların premotor ve somatosensorik korteksleri vardır. Bir maymun bir insanı bir şey tutarken *görürse* beyin bölgeleri aşağı yukarı insanlarınkine benzer şekilde etkilenir; fakat bu beyin bölgelerinin organizasyonu ufak farklılıklara yol açacak şekilde fark-

lıdır. Daha önce gördüğümüz gibi aynı farklılıklar kolsuz veya elsiz doğan katılımcılarda da ortaya çıkmıştı: Gözlemlenen kişinin *ayak* gösterimlerini, *el* gösterimlerinden bazı farklılıklar gösteren biçimde etkinleştirirler. İnsanlar robotların eylemlerini gözlemlerken farklılıklar bayağı artar: Gözlemleyen insanın premotor etkinliği, robotların elektronik etkinliğine benzemediği gibi, filmlerdeki klasörlere dokunulma durumunda oluşan SII' deki etkinliğe de benzemez.

Aynalama veya benzetim terimlerini paylaşılan devrelerin işlemlerini tanımlamak için kullanmaya devam edeceğiz; fakat ayna sisteminin büyük ölçüde esas görevi, gözlemlenen kişinin sinirsel durumunu yansıtmak değildir: Sistemin esas görevi, gördüğümüzü aynı konumda biz ne yapardık ve ne hissederdik diye adlandırabileceğimiz bir tür lisana tercüme etmek ve yorumlamaktır. Robotlar veya nesneler gibi farklı varlıklarla bu işlem gerçekleştirildiğinde bu tercüme, esas görüşü bozan bir lens gibi her şeyi gözlemcinin kendi tecrübeleri doğrultusunda gören, bozuk bir tercüme olur. Paylaşılan devrelerimiz, başka organizmaların bizden farklı olabileceğini algılamamıza hiç yardımcı olmazlar. Doğaları gereği, hepsini aynı kefeye koyduğumuzu veya onları bütünleyici bir bakış açısıyla gördüğümüzü varsayarlar; belki de paylaşılan devrelerin etkinliği, etrafımızdaki her şeyin algılamasının, kendi algılamamız gibi olduğunu bize hissettirmesindendir. Paylaşılan devreler sezgisel olarak, çevremizdeki nesneyi insanmış, insanı da kendimizmiş gibi algılamamıza yol açarlar.

Bununla beraber, bir bıçağın birisinin parmağını kesmesiyle bir somun ekmeği dilimlemesi olgularında neden farklı algılamalar içinde olduğumuzu hâlâ tam olarak bilmiyoruz. Duyularla ilgili ayna sistemleri, aynı şekilde dokunulduğumuz olgusunu uyandıran sinirsel bir konumu somatosensorik kortekste oluştururlar. Buna rağmen kendi dokunma deneyimimiz yalnızca somatosensorik korteklerin etkinlikleriyle tanımlanamaz. Bir kedinin, ayaklarımıza sıcak ve ipeksi dokunuşlarını algılamamız, SII'yi etkinleştirir. Ayaklarımıza

bakıp dokunanın bizim kedimiz olduğunu gördüğümüz zaman içimizi hoş bir duygu kaplar; ama bu nereden geldiği belli olmayan başıboş bir fareyse aynı somatosensorik etkinliği çok farklı algılarız. Böylece somatosensorik alanlardaki aynı etkinlik, neye dokunulduğu veya neyin dokunduğunu bize bildiren beyin bölgelerinin beyin aktivitelerinin içeriğine bağlı olarak çok değişik algılamalara yol açar. Bu durumda, insanlara nazaran eşyalara olan empati eksikliğimiz, somatosensorik alanlarda yansıtma işleminin olmamasından değil, bu yansıtmanın etkin biçimde yapılan değerlendirmesinin sonucudur. Bu değerlendirmede, prefrontal beyin bölgelerinin önemli rol oynadıkları kuvvetle muhtemeldir.

Muhtemelen ayna nöronlarının, canlı veya cansız olsunlar başka varlıkların nasıl bir konum içinde olduklarını algılamamız için çok önemli görevleri vardır; ama ayna nöronlarının gerçekleştirdikleri bu benzetimin sonucu, bizim dünya ve çevremizdekilerle ilgili bilgilerimizle birleşir ve oluşan yeni bilginin ışığı altında beynimizde farklı biçimlerde yorumlanır. Bazen küçük çocuklar, bir şey kırılırken görürlerse şaşırtıcı biçimde rahatsız olurlar; bu durum onların ayna sistemlerinin dokunma işlemine yanıt verdiğini göstermesine rağmen, bilişsel yorum yeteneklerinin, bu paylaşılan duyuyu henüz tehlikesiz bir olgu olarak yorumlayamadıklarını gösterir. Bilgiyle paylaşılan devrelerin birleşmesi konusuna sondan bir önceki bölümde geri geleceğiz.

İlk bakışta, beynin bu kadar insan merkezli (antroposentrik) çalışması acayip görünebilir. İnsanı başka organizmalarla aynı kefeye koymak çok yanlış bir yaklaşım değil midir? Yanıt muhtemelen hayır olacaktır. Beyin başka organizmalarla maksimum uyum sağlama konusunda başarılı olabilmek için bu kadar evrimden geçmiştir. Bir tavşan avında avcı paylaşılan devrelerini etkinleştirecektir. Böyle yaparak tavşanın da kendi beyni gibi bir beyin taşıdığına yönlenecektir. Bu kuşkusuz yanlıştır: Bir tavşan beyni birçok yönlerden insan beyninden değişiktir. Buna rağmen, avcının paylaşılan devreleri, ona

tavşanın kendisinden süratle kaçacağını tam doğru olarak algılatacaktır; bu sayede stratejik olarak tavşanı korkutup tuzağa düşürecektir. Tavşanı yakalamak bir ölçüde yaşamı sürdürmemize katkı sağlar. Konuya felsefi öngörülerle yaklaştığımızda, tavşanın ruhsal konumunun gerçekte çok farklı algılamalar taşıdığı gerçeği ilginçtir; ama bu gerçek akşam yemeğimizin keyfini pek etkilemez.

Bu eğitici gereksinimlere dayanarak, bir tavşanın sizinkilere benzer duyguları olduğunu ve bu durumda onu yakalamaya çalıştığınızı varsayalım; yine aynı mı davranırdınız? Aynı şekilde varsayalım ki, arabanız kendisine dokunulduğunda bir şeyler hissediyor; bu durumda onu duvara çarparken bu kadar dikkatsiz mi olacaktınız? Kendi eylem ve duyularımız gerçekten bildiğimiz ve hep bileceğimiz şeylerdir. Bu sebepten bütün yansıtma işlemlerinde onları kullanmak kendini beğenmişlik değildir; fakat kendininkilerden başka eylem ve duyu bilmeyen birisinin sıradan, bencil davranışıdır. Bizim daha anlaksal beynimiz, bu bencil yansıtmanın sonucunu daha sağduyulu şekilde yorumlayabilir.

Birileri, duyuları hayvanlarla ve nesnelerle paylaşmamızın sebebinin o nesnelerin veya hayvanların hayatımızda önemli bir yer tutmalarından kaynaklandığını düşünebilirler. Primatlar ağaçtan ağaca atlarken bir dalın emniyetli bir şekilde eğilebildiğini ve ne zaman kırılabileceğini bilmek zorundadırlar. Daha önceleri hangi dalların ağırlıklarına dayandığını ve hangilerinin kırıldığını hatırlayarak deneysel kurallar oluşturabiliyorlardı; ama bu kuralları öğrenmeleri kaburgalarının kırılmasına bazen ölümlerine mal oluyordu. Buna alternatif olarak, ağaç dalı gibi cansız nesnelere bedenleriyle uzanarak, bükülme ve kırılma üzerine sezgisel bir kanı elde ettiler. Ne zaman parmaklarımızı geriye büksek, büyük bir içgözlemsel kavramla yaptığımız hareketin acısız bir germe mi acılı bir germe mi yoksa bir kırılma hareketi mi olduğunu anlarız. Benzer algılamalar, maymunun içgözlemsel kavramları olarak beynine haritalanır; böylece deformasyonun ağaç dalı açısından iyi olan elastik bir deformasyon

mu, yine dal açısından kötü olan bir deformasyon mu yoksa hem dal hem de ona asılan maymun açısından çok kötü olan bir kırılma deformasyonu mu olduğu bu haritalamalardan ortaya çıkar. Modern çağlarda, aynı empati bizi, rüzgârlı bir günde yelkenlimizin direğinin kırılmasından veya arabamız da dahil olmak üzere en değerli maddi varlıklarımızın hasar görmelerinden korur. Modern kültürü, "eşyaların" kırılmaması lazım sezgisel duyusu olmadan düşünebilmek çok zordur. Eşyalarla empati kuran paylaşılan devreler, bu anlayışın yerleşebilmesi için evrimsel bir uğraş vermişlerdir.

Bir adım öteye giderek mal mülkü sahiplenme duyusuyla empati arasındaki ilişkiyi incelersek, somatosensorik korteksimizin araba gibi bize ait olan mallar karşısında, başkalarına ait olanlardan daha çok etkilendiğini görürüz. Ne eylem deneylerimizde yer alan robotun ne de duyular üzerine yaptığımız çalışmalarda kullandığımız eşyaların katılımcılara ait olmamalarına rağmen, onlarda biraz da olsa paylaşma algısı uyandırması, sahiplenme duyusu olmadan da bir miktar paylaşma arzusunun olabileceğini gösterdi. Sahiplenme algısı, bu paylaşımın artmasına sebep olduğu gibi, tersine olarak bir nesneye bağlılığımız, o nesne ile ne kadar kuvvetli bir empati kurmuş olduğumuzun göstergesi de olabilir.

Sizin acınız nasıl benim acım olur

Biz dokunsal ayna sistemini incelerken Londra'da , Alman psikolog Tania Singer, benim açımdan iyi bir zamanlamayla, Valeria'nın parmağının kesildiğini gördüğüm anda bende oluşan acı duygusu olayını inceliyordu.

"Empati üzerine, işlevsel manyetik görüntüleme deneyinde yer alacak çiftler aranıyor" diyen bir ilan yayınladı. Yirmi yaşlarında birçok çiftten katılma isteği içeren telefonlar aldı. Onları çalışmanın nasıl olacağı konusunda açıklamalar yapmak üzere davet etti. Planlamaya göre, kadınlar partnerleri yanlarında olmak üzere fMRI tarayıcısına gireceklerdi. Her iki partner de elleri üzerine, birbirle-

riyle tel bağlantılı olan küçük elektrotlar takacaklardı. Bu elektrotlar aracılığıyla arada sırada uygulanan ve hafif acı algısı veren bir akım uygulanacaktı. Tania elektrotları ellerine bağladı; dayanılması mümkün olan ve bir çimdik kadar acı veren akım uygulamasıyla işlemin küçük bir örneğini denedi. Tarama sırasında kadın tarayıcı yatağına uzanacak ve aynı zamanda bir ekran görecekti. Ekranda küçük bir ok belirecekti. Ok koyu renkteyken katılımcının elini işaret ederse bir acı uyarısı alacak, ok rengi açıkken elinin üstüne gelirse çok daha az şiddette ve acısız bir uyarı alacaktı. Ok, partnerinin elini işaret ederse, partneri ya acılı ya da acısız bir uyarı alacaktı; ama onun partnerinin acısına ilişkin başka hiçbir bilgisi olmayacaktı: Partnerinin yüz ifadesi kendi görüş alanı dışında olacak ve partner elini oynatmaması için bilgilendirilmiş olacaktı. Tania bu basit öğretimleri katılımcının hatırlayabiğini sınadıktan sonra, kadını tarayıcının içine yerleştirdi. Kadının partneri yakınında rahat bir koltukta oturuyordu. Tania, katılımcının eliyle partnerinin elini ekranda bir kare içinde yan yana yerleştirdi. Katılımcı bu karedeki görüntüyü başının üstüne yerleştirilen bir aynadan görebiliyordu. Tarama esnasında katılımcılar partnerleriyle sözlü veya sözsüz iletişim kuramayacaklardı, yalnızca okun rengi katılımcıya partnerinin acı içinde olduğunu belli edecekti.

Tania ve meslektaşları, partnerinin acı çektiğini bilen katılımcının ön insulası ve ön singulat korteksinde, sanki katılımcı acıyı kendisi algılıyormuş gibi etkilenmeler olduğunu gözlemlediler[56]. Bu sonuçlar bizimkilerle örtüşüyordu: Biz iğrenme duygusunu işlerken, onlar acı duygusunu işlemişlerdi. İlginç bir şekilde, katılımcının etkinleşen beyin bölgesi, bizim iğrenme duygusuyla ilgili gözlemlediğimiz bölgeye dikkat çekecek kadar yakındı. Bu durum insulanın, yemek yemeyle ilgili iğrenme ve keyif algılamalarından[42,48] bedensel acıya[56] kadar, geniş yelpazeli bedensel algılamaları ortaya çıkardığını gösteriyordu.

Tania, katılımcılarının bireyler arası empati farklılıklarını ölçmek için, Davis ölçeğine (Ek1) başvuran ilk araştırmacıydı. Empatik İlgi

alt ölçeğinde en yüksek puanları alan katılımcıların, kendi acı algılama bölgelerini de en kuvvetli etkinleştirenler olduğunu gördü. Bu alt ölçek "kendimi oldukça yumuşak kalpli olarak tanımlayabilirim" veya "genellikle benden daha az şanslı olan insanlara sevecen, düşünceli algılarım vardır" gibi cümleler içerir.

Artık farklı özgeçmişleri ve farklı gerekçeleri olan bir sürü deneyci aynı arayış içindeydiler: Empatinin sinirsel temelini aydınlatabilmek. Bütün bu deneyciler birbirlerinden habersiz aynı sonuçlara vardılar: Eylem içinde olan bünyeler ister dokunma, ister iğrenme veya acıyla ilgili olsun, başka insanları aynı eylemleri gerçekleştirirken veya aynı olayları yaşarken gördüklerinde veya bildiklerinde, kendi beyin bölgeleri etkinleşiyordu.

Çalışmalar arasında ilginç farklar vardı. Özellikle katılımcıların, başka bireylerin duygularını algılama biçimleri, önemli noktalardan farklıydı. Bizim duygular ve dokunma duyusu çalışmalarımızda katılımcı, karşısındaki kişiye ne olduğunu açıkça görüyordu: Değnekle dokunulan bacakları veya bir bardak içeceğin içeriği karşısında tiksintiyle buruşan yüzleri görüyorlardı. Tania'nın deneyindeyse katılımcılar yalnızca ellerine yönelen renkli, küçük okları görüyorlardı. Bunlar yalnızca partnerlerinin acı çektiğini gösteren simgelerdi. Böylece laboratuvarda benzetimlenen bizim çalışmalarımız, başkalarına olanlara doğrudan tanıklık ettiğinizde neler olduğunu içeriyordu. Tania'nın çalışmasındaysa acı veren olayı doğrudan göremediğiniz yalnızca bildiğiniz durumlar benzetimleniyordu. Birincisi, siz yanındayken elini kestiğini doğrudan size söylemesiyken, ikincisi, partnerinizin size bir e-posta gönderip elini kestiğini yazması gibiydi. Buradan çıkarılacak sonuç, bütün durumlarda kendi yaşamışlığınızın sinirsel gösterimi, paylaşılan devreleri devreye sokmanın birden fazla yolu olduğunu doğrularcasına etkinleşiyordu. Başkalarına neler olduğuna doğrudan tanıklık ederken bu toplumsal sisteme girdi göndermek, evrimsel açıdan en eski ve en doğal şekildi; fakat yalnızca başkasına neler olduğunu bilme olgusu da aynı sistemleri

etkinleştirmeye yeterli oluyordu. Bu durum empati paylaşımımızın dikkat çekecek biçimde esnek olduğunu gösteriyordu

Dokunulma neden dokunmayı görme olgusundan farklı hissettirir

Partnerimizin parmağını fena kestiğini gördüğümüzde, kendimizi fiziksel açıdan kötü hissederiz. Bu durum kuvvetli empatinin ne olduğunu gösteren çarpıcı bir örnektir. Çoğu kez dokunulanın veya yaralananın kim olduğuna bakmaksızın, başkalarının algılamalarını sezgisel olarak anlarız. Daha önce gördüğümüz gibi, SII'nin yalnızca sınırlı bir bölümü dokunmayı gözlemleme ve aynı dokunuşun yaşanma olgusu arasında paylaşılır. SII'nin esas derinliği bizim, evet yalnız bizim, algılarımıza ayrılmıştır. Buna ilaveten SI, kendi dokunma deneyimlerimizde kuvvetli biçimde etkinleşirken ve dokunma olgusunu gözlemlerken zayıf bir etkilenim oluşur. Bu farklılıklar dokunmayı denemekle dokunmayı görmenin neden bu kadar farklı algılandığını açıklar: Görme esnasında nöronların alt kümesi işleme dahil olurken kendi denememiz de nöronların tamamı etkin duruma gelirler. Başkaları biz olamaz ancak bir parçamız olabilirler. Can alıcı fark bu etkilenmeden oluşan fark mıdır?

Dokunma duyusu için bir paylaşılan devrenin varlığı, Sarah-Jane Blackmore'un çok merakını uyandırmıştı. Londra'daki küçük bir toplantıda, dokunsal ayna sisteminin çıkarımlarını tartışıyordu. "Birisine dokunulurken gördüğümüz zaman sezgisel olarak birisinin ona dokunduğunu anlarız. Bu durumda kendi somatosensorik sistemimiz, sanki bize dokunulmuş gibi etkilenir" diye anlattı. 41 yaşındaki bir bayan araştırmacı arkadaşımız şaşırmış gözüküyordu. "Sanki derken neyi kastediyorsunuz? Ben hakikaten dokunuşu derimde hissediyorum" dedi. Sarah-Jane bu ifade karşısında ne diyeceğini bilememişti; ama toplantı sonrası bu kadında kendine has, özgün bir durum olabileceğine inanmıştı.

Adını açıklamamak için Sarah-Jane onu "C" diye adlandırıyordu. Biz de ona örneğin, Clarice diyelim. Clarice, başkasını özellikle yüzüne dokunulurken görünce, onda sanki kendisine doğrudan dokunulmuş gibi bir algı uyanıyordu. Hepimizde dokunmayı görünce kendi dokunma deneyimimizden daha zayıf bir dokunma benzetimi etkilenir. Anlaşılan Clarice'de bu benzetim, kendini gerçekmiş gibi algılatacak kadar kuvvetliydi. Sarah-Jane, bu olasılığı incelemek için fMRI cihazını kullandı. Beyin etkinliğini ölçerken Clarice'in bedenine dokundu ve aynı zamanda ona başkalarına dokunulurken görüntülenmiş filmler izletti. Daha sonra, birçoğumuzda olduğu gibi dokunulmayı seyrederken kendilerinde gerçek bir dokunma algısı oluşmadığını söyleyen on iki kişiyi aynı deneye aldı. Deneyler sonrası, Clarice'in ve diğer on iki kişinin somatosensorik alanlarındaki etkinlik derecelerini karşılaştırdı. Clarice dokunma gösterimleri sırasında, hemSI hem de SII alanlarında, diğer on iki katılımcıya kıyasla daha kuvvetli etkilenmeler gösterdi. Clarice, her nasılsa başkalarına dokunmaları izlerken, kendi dokunma deneyimlerinde de diğerlerine göre daha çok etkilenmişti. Bu etkilenmeler o kadar şiddetliydi ki, sanki başkalarına yapılan dokunma hareketleri doğrudan kendisine yapılıyormuş gibiydi: Gerçekle onun benzetimi arasındaki fark kaybolmuştu. Hem SI'de hem de SII'deki etkilenmeler diğerlerinden o kadar kuvvetliydi ki, algılama farkını anlayabilmek açısından hangi bölgenin daha kritik olduğu anlaşılamıyordu. Belki de her iki bölgedeki bu yoğun ve kuvvetli etkilenmeler, gözlemlenen dokunuşun bu kadar gerçek algılanması için gerekliydi.

Daha önceden de gördüğümüz gibi, yansıtma alanlarındaki etkilenmeler kişiden kişiye farklılık gösterirken, daha empatik kişiler yansıtma alanlarını daha kuvvetli etkinleştirirler. Sarah-Jane örneğinden çıkarılacak en önemli sonuç: Eğer benzetim çok kuvvetliyse başkalarına olanları görme işlemiyle olguyu bizzat yaşamak arasındaki fark bulanıklaşır. Birçoğumuzda ayna sistemindeki evrimin bir neticesi olarak, bir ölçüde kişiden kişiye değişiklikler gösterse de,

olguyu görmekle yaşamak arasında açık farklılıklar vardır. Clarice örneğinde olduğu gibi çok nadir sıradışı durumlarda bu olgu normal seyrinin dışına çıkar. Bu sıradışı durumlar, başkalarında olup bitenleri onların deneyimlerini paylaşarak nasıl algılayacağımızın somut örnekleri olurlar. Clarice gibi katılımcılar, birine dokunulduğunu gördüklerinde kime dokunulduğunu bile karıştırabilirler; bu durum onların başkalarından daha empatik olduklarının göstergesidir[57]. Bu durum, insanın başkasına dokunulduğunu gözlemlerken kendi dokunma gösterimini etkinleştirmesinin empatiye açılan kapı olduğu düşüncesini kuvvetlendirir. Diğer taraftan, soğukkanlı katiller bu olgunun ters uçtaki örnekleridir.

Erkekler kadınların aksine, dürüst kimselerle daha fazla empati kurarlar

Buraya kadarki anlatımlarda başkalarının deneyimlerine tanıklık ettiğimizde, paylaşılan devrelerin aniden etkinleştiklerini gördük. Katılımcılar tarayıcıya yerleştirildi ve onlara bugüne kadar hiç rastlamadıkları insanların filmleri oynatıldı. Filmlerde bu yabancılar eylemler gerçekleştirdiler, duygulandılar ve duyularını harekete geçirdiler. Gözlemcilerin bu görüntüler karşısında, gözlemlenen kişiler hakkında önbilgileri bile olmadan, kendi premotor, insular ve somatosensorik kortislerini etkinleştirmeleri gerçeği, beynin "yoksama modu"nun başkalarıyla eylemleri, duyguları ve duyuları paylaşma modu olduğunu gözler önüne serer.

Kayda değer bir ender durum Tania'nın deneyidir[56]: Burada katılımcılar, bir yabancı yerine kendi partnerlerinin acı çektiğini biliyorlardı. Bir kişiyle ilişkimiz ne kadar ileri derecedeyse sezgisel olarak o kişiyle o denli kuvvetli empati kurarız: Bir yabancıya kıyasla, partnerimizin içsel yaşamına çok daha fazla uyum sağlarız.

Tania Singer, böyle bir değişimden çok etkilenmişti. Eğer birine rastlar ve bu kişinin kötü bir insan olduğunu öğrenirseniz, aynı kişiyi acı içinde gördüğünüzde neler algılayacağınızı merak etti. Size de

kötü bir davranışta bulunmuş olsaydı ne olurdu? Onun acısı sizi yine etkiler miydi?

Katılımcılar tarayıcıya yalnız başlarına geldiler. Tarayıcıda kendilerine kendileri gibi araştırma katılımcıları olarak tanıtılan iki aktörle karşılaştılar. Tarama çalışmasından önce katılımcı ve diğer iki aktör bir oyun oynadılar. Oyun, tutsağın tekrarlanan ikilemi diye adlandırılan ve deneysel ekonomide işbirliğini araştıran bir sorgulama kaynağından alıntılanmıştır. Kurallar karışık ama kavram oldukça basittir: Bir oyuncu diğer oyuncuya bir para emanet eder. Diğer oyuncu ya dürüst olup en azından paranın bir kısmını birinci oyuncuya geri verecek ya da paranın tamamına el koyacaktır. Tania'nın deneyinde önemli olan, katılımcıların oyunla ilgili çok duygusal davranmalarıydı: Eğer diğer oyuncu sürekli onlara çok para iade ediyorsa, o adamı seviyorlar; ama tam tersine her seferinde parayı kendinde tutuyorsa onu sevmiyorlardı.

Deneyin yöntemi şöyleydi: Katılımcılarının yarısı kadın, diğer yarısı erkekti. Kadın katılımcılar için diğer iki aktör erkekken, erkek katılımcılar da diğer iki kişi kadın oluyordu. Katılımcılar iki ayrı deney için geldiklerini zannediyorlardı. İlk deneyde kadın katılımcı, bir dizi oyunu iki aktörle beraber oynadı. Önceden hazırlanan senaryoya göre, aktörlerden biri devamlı yüksek miktarda parayı iade ediyordu. Bu aktör "iyi adam"dı. Diğer aktör dürüst davranmıyor, neredeyse bütün parayı kendinde tutuyor hiç para iadesi yapmıyordu. Bu da "kötü adam"dı. Oyundan sonra katılımcılar oldukça heyecanlıydı ve iyi adamı hoş ve çekici, kötü adamıysa sevimsiz ve itici olarak nitelediler.

Tania oyundan sonra fMRI tarayıcısında başka bir deneye geçeceklerini söyledi58. Bir yandan katılımcının eline, diğer yandan hem iyi adamın hem de kötü adamın ellerine, ilk deneyde yaptığına çok benzer şekilde küçük elektrotlar yerleştirdi. Katılımcı, tarayıcıya tekrar girdi. Üstünde bulunan ekrandaki küçük oklar, üçünden hangisinin bu deneyde küçük bir acı şokuna, hangilerinin acı duygusu

içermeyen şoklara maruz kalacaklarını katılımcıya belirtecekti: Katılımcı, iyi adam ve kötü adam.

Tania daha sonra katılımcılara "acı matrisleri" diye adlandırılan ve beyinlerinde bulunan acı bölgelerinin yerlerini bulabilmeye yarayan işlemler yaptırdı: Acı deneyimlerine katılan beyin alanları. Bu sayede, iyi adamı acı içinde görmekle kötü adamı acı içinde görme arasındaki farkı bu beyin alanları içinde ölçebilecekti. 16 kadında da ön singulat ve insula hem kendi acı denemelerinde hem de aktörlere uygulanan elektriksel şoklarda, şokların iyi adama mı yoksa kötü adama mı uygulandığına bakmaksızın yanıt verdiler: Kadınlar hem iyi adamda hem de kötü adamda kuvvetli biçimde empatize olmuşlardı. Erkeklerde durum oldukça farklıydı. Erkekler iyi adamın şoklandığını bildikleri zaman acı alanlarını etkinleştirdiler. Bu empatik paylaşımın genişliği, kadın katılımcılarda bulunanın aynısıydı. Diğer yandan erkekler, kötü adamın şoklandığını bildiklerinde acı alanları etkinleşmedi. Kadınların aksine erkekler, dürüst olmayan kişilerin kaderleriyle ilgilenmiyor gözüktüler. Daha da ötesi erkekler, dürüst davranmayan kötü adamın cezalandırılmasından *keyif aldıklarını* gösteren, beynin ödüllendirmeyi işleyen bölgelerini etkinleştirdiler.

Bu çalışmayı bu denli önemli kılan, empatinin iki önemli yönüne dikkatimizi çekmesidir. Birincisi, paylaşılan devrelerdeki etkilenmelerin aniden tetiklenebildiğini göstermesidir; fakat bu tetiklenmeler oluşan olguda insanların birbirlerine nasıl davrandıklarına bağlı olarak değişikliğe uğrayabilirler. İkincisi, paylaşılan devrelerin işlemlerinde değişiklik oluşturan etmenlerin, kadınlar ve erkekler arasında farklı olabileceği gerçeğidir.

Bir savaş başlatmak, aşağı doğru yönlendirilmiş empati gerektirir

Empatiyi değiştirme yeteneği ve eğilimindeki bu farklılıklar özellikle savaş gibi uyuşmazlıklarda önemli olabilirler. Birçok ülke, savaşlara kadınları değil erkekleri gönderirler. Tania, tutsağın ikilemi

oyununu oynatarak iyi adamın ekipten biri, kötü adamınsa düşman olarak algılandığı bir durum oluşturdu. Oluşan bu durum, sıradan kadının değil, sıradan adamın hasma karşı olan empatisinde azalmaya yol açtı. Sıradan adamın, arkadaşlarıyla empati kurup hasımlarla kuramaması, onun savaşlarda yararlı olacağı anlamına gelir. Bir hasmın acısını paylaşma yeteneğinin olmaması, bir askerin savaştaki vazifesi olan düşmanı öldürme işinde başarılı olacağının göstergesidir. Bunun yanında, ekip arkadaşlarına duyulan yüksek empati, orduyu ateşleyici bir duygudur. Düşman cephesindeki ölümlere katlanması kolayken, kendi cephesindekiler acı vericidir ve intikam arzusunu kamçılar.

Kadınlardaki durum oldukça farklıdır: Hasmın acısı bile onda paylaşılan bir acı algısı oluşturur. Kuşkusuz kadın askerler de hasımlarına zarar verirler; fakat bunu yaparken, muhtemelen erkeklere nazaran daha olumsuz algılamalar içinde olurlar. Düşmanlarının acılarını paylaşma duyguları, erkekler tarafından benimsenen ve savaş olgusunu erkek anlayışıyla tarifleyen "siyah ve beyaz", "biz ve onlar", "ya hep ya hiç" gibi deyimleri yeterince yorumlama yeteneklerini azaltır. Bütün bu anlatılanlar, Tania'nm deneyinden çok uzaklarda kalır; fakat askerler üzerinde daha doğrudan yapılacak empati araştırmaları, zor görevlerini yerine getirirken ihtiyaçları olan psikolojik korunma düzeneklerindeki önemli cinsiyet farklılıklarına ışık tutabilir.

Tania'nın denemesindeki anahtar kavram hasmın dürüstlüğüdür. Tarihte demagogların, halklarının empatilerini etkilemek için nasıl benzer stratejiler kullandıkları konusu oldukça ilginçtir: Savaşa hazırlanırken genellikle hasımlarının insafsız davranışlarını dile getirmeye çalıştılar. Dikkat çeken bir örnek Hitler'dir. Hitler genellikle Yahudileri ve komünistleri halkına karşı kötü, yalancı ve adaletsiz olarak gösterdi. Yahudiler "namuslu ve çalışkan Almanlar"dan para çalıp sermaye oluşturmakla suçlanıyordu. Aynı şekilde Osama Bin Laden, Amerikalıları yozlaşmış, kâfir ve yozlaşmış korkaklar diye tanımlayarak onları adaletsiz ve bencil insanlar gibi lanse etmedi mi?

Bütün bunlar Tania'nın deneyindeki insafsız oyuncuya bilerek yaptırılanları andırıyor. Bu demagoglar paylaşılan devrelerin ve empatinin ayarlarını düşürmek için etkili bir sezgisel yol kullandılar. Bu yolla insanların hasımlarıyla acı duygusunu paylaşmalarını önleyerek, dolaylı olarak onları düşmanlığa sevk ettiler. Bu propaganda düzenekleriyle savaşa gitmek veya teröristleri güdülemek kolaylaşıyordu: Hasmını yaralamanın, ona acı vereceği duygusundan yoksun olarak hareket eden askerler ve teröristler çok daha fazla etkili oluyorlardı.

Empatinin ayarlanabilir olması tehlikeli bir olgu oluşturur; ama empati ayarlamasının ne yollarla yapılabildiğini bilmek, bizim de propaganda denemelerine karşı koyacak yolları bilmemiz demektir. Diğer insanların sistematik olarak insafsız ve kötü olarak tanıtılması, bizde, acaba birileri kasten benim empatimle mi oynuyor endişesi yaratır. Kişinin, bu kişiler hakkında kendi düşüncesini oluşturması ve onların dürüstlüğüne ilişkin kanıtları da bu düşüncesiyle birleştirerek arkadaş gruplarına ulaştırması, akıllı bir anti-propaganda şeklidir.

Erkeklerin ve kadınların toplumsal beyinleri farklılık gösterebilirler

Birçoğumuz, erkek-kadın ayırımlarının "siyasal olarak doğru" olmadığının bilindiği kültürlerde büyüdük. Bu kültürel anlayışta temel inanç, "Biz hepimiz insanız, dolayısıyla aramızda farklar olamaz" doğrultusundaydı. 1980'lerde, New York Üniversitesi'nden Amerikalı feminist töreci Carol Gilligan, etik değerlerinin oluşumunun temelinde, cinsiyetler arasında farklar olabileceği olasılığı üzerinde duruyordu. Erkeklerin ve kadınların ahlaki kararlara bakış açılarını inceledi. Bu konuda klasik bir örnek Heinz ve eczacı hanım arasındaki açmazdır. Bay Heinz'ın karısı ölmek üzeredir. Kadının hayatını kurtaracak tek bir ilaç vardır; ama çok pahalıdır. Eczacı hanım ilacın fiyatını, Bay Heinz'ın alabileceği fiyata düşürmedi. Heinz ne yapmalıydı? Daha da önemlisi, neden yapmalıydı? Dünyanın her yerinde bu tip ikilemler erkeklerin önüne geldiğinde kararlarını

(ilacı çalmak veya çalmamak) hayat kurtarmakla mala mülke değer verme gibi somut kavramlar üzerinden verirler. Kadınlarsa genelde, verilecek kararın insanlar arasındaki kişisel ve duygusal bağları nasıl etkileyeceği açısından bakarlar. Sanki bu iki cins, farklı içsel sesler algılarlar[59]. Kadınlarda kararlar, başka insanları önemseme ölçüsünde güdülenirler. Erkeklerdeyse kararların itici gücü, daha somut bir kavram olan adalet duygusuna odaklanır. Bu görüş birçok feministi, Gilligan'ın görüşünün, klişeleşmiş ihtimam gösteren iyi anneyle daha akıllı adil baba tartışmasını canlandıracağı açısından korkutmuştu. Bununla beraber Tania'nın, dürüstlüğün kadınların aksine erkeklerin paylaşılan devrelerini etkilediğini ortaya çıkaran buluşu, Gilligan'ın görüşlerini daha modern bir platforma oturtması ve aynı zamanda da "içsel sesler"de oluşan farklılık için, sinirsel bir temel yaratması bakımından önemlidir. Tania'nın deneyi gibi birçok deneyin ve gittikçe artan araştırmaların ortaya koyduğu gibi, erkek ve kadın beyinleri farklılıklar gösterirler. Fakat neden?

Atalarımızın toplumsal gerçeklerinin neleri kapsadığını bilmek çok zordur; fakat modern avcı-toplayıcı kültür, evrimleşen yaşamın nasıl olduğu hakkında en iyi tahminleri yapabilmemiz açısından elimizdeki en iyi referans olabilir. Bu kültürlerde cinsiyet açısından açık farklar mevcuttur. Erkekler empatiye göre değişebilen durumlarla karşılaşırlar. Klasik avlanmada ve düşman kabilelere karşı gerçekleştirilen askeri etkinliklerde, empati ayak bağı olurken, işbirliği içeren avlanmalarda ve kendi kabileleri içindeki toplumsal etkinliklerde empati önem kazanır. Erkeklerde empati *olsa* fena olmaz ama *olması gerekmez* gibi çifte strateji uygulamak en iyi stratejidir. Bu kültürlerde genellikle kadınlar, savaş ve avlanma gibi şiddet içeren etkinliklerde yer almazken, çocuk ve hasta bakımı gibi önemli bir yükün aslan payını üstlenirler. Empatilerini aşağı yönlendirme ihtiyacında olmazlar. Bu şartlar altında geçen milyonlarca yıllık evrim süreci içinde, erkeklerin empatilerini adalet ve dürüstlük kavramı ölçülerinde değiştirme, kadınlarınsa evrensel şefkate değer vererek

empati ayarlamalarını yapma gerçekleri, beyinlerimizin genetik yapılarına derin bir biçimde işlenmiştir. İki cinsin empatiyi algılama yönündeki farkları basit farklar değildir; ancak ortalama empati[49] ölçülerindeki küçük farklılıklara rağmen, birçok erkekle birçok kadın averaj empatide aynı empati düzeyinde buluşurlar. Buna karşın empatiyi değiştiren durumsal etmenler ciddi anlamda farklılık gösterirler: Kadınlar genelde herkesle empatik ilişkiler kurarken, çoğu erkek, dürüst insanlarla empati kurup dürüst olmayan hasımlarıyla kurmaz. Böylece empatinin kendisi değil ama empatiyi etkileyen etmenler en çarpıcı cinsiyet farklılıklarını oluştururlar. Biz araştırmacılar olarak bu konudaki çalışmaların henüz başındayız; bu dokuyu tam kavrayabilmek için daha birçok araştırma yapılması gerekir. Bütün bunlardan edinilecek önemli çıkarım, erkek ve kadın beyinlerinin aynı olmasının gerekmediği ve iki cins arasında empati farklılıklarının var olduğu gerçeğidir.

Bu farklılıklar, erkek ve kadınların farklı işlere odaklanmalarını gerektirmez. Zihinsel yetenekleri, buraya kadar anlatmaya çalıştığımız empatik düzeneklerini tamamlar. Örneğin, erkek adaletsiz bir rakibinin acısını fazla paylaşmasa da, başkalarını incitmenin kabul edilemez olduğuna ilişkin zihinsel inancıyla, onun acı çekmesini istemez. Bir kadın dürüst olmayan bir hasmının acısını paylaşabilir; ama yine de onu cezalandırır: Söz dinlemez bir çocuğu veya suçluyu cezalandırma alışkanlığından.

Bu beyinsel farklar hangi cinsin nasıl davranması gerektiği konusunda bizi aydınlatamasa da, iki cinsin içsel yaşamları hakkında içgörüler verebilir. Bu içgörüler profesyonel eğitimi ilerletmek için kullanılabilir. Eğer kadınların genelde insafsız hasımlarının acılarını daha kuvvetli paylaştıkları doğruysa, hasımlarına acı verirken duygusal etkilenmeler altında kalabilirler: Kadın askerler, kadın öğretmenler ve kadın kanun uygulayıcıları. İki cinsin de profesyonel yaşamlarında başarılı olabilmeleri için, öğrencilerin ve öğreti danışmanlarının, cinslerin kariyerleri süresince farklı zorluklarla karşılaşa-

bilecekleri bilincinde olmaları gerekir. Örneğin, eğer bir kadın asker veya kadın kanun görevlisi karşısındaki hasmını incitirken daha çok üzülüyorsa, cinsiyet farklılıklarının yok sayıldığı bir kültürde yaşanacak bu olgu, kendini kötü hissetmesine yol açarak, var olan üzüntüsünü arttıracaktır. Öbür yandan, bu farkı baştan kabullenmek ona mutlaka yarar sağlayacaktır: Her iki cinsin mensuplarının da kendilerini daha normal hissetmelerini sağlayarak, kendi cinslerine uygun stratejiler geliştirmelerini temin edecektir. Profesyonel eğitimde psikolojik cins farklılıklarını görmezden gelmek, moda endüstrisinde anatomik farkları gözetmeksizin, kadınla erkeğe aynı blucin kesimlerini uygulamak kadar saçmadır.

Özet

Ayna nöronları ilk keşfedildikleri zaman, birçok insan bu olguya kuşkulu yanaşıyordu. İnsanların hem bir eylemi gerçekleştirirken hem de başkasının eylemini gözlemlerken yanıt veren nöronları, insanın beyin haritası düşünüldüğünde, doğru bir yere yerleştirilemiyorlardı; çünkü eylemleri doğrudan gerçekleştiren beyin bölgeleriyle dünyayı, dolayısıyla eylemleri gözlemleyen beyin bölgeleri, haritada tamamen birbirlerinden uzak bölgelerdi. Yıllar içinde, eylemler için bir ayna sistemi olduğuna ilişkin kanıtlar birikti ve buna bağlı olarak kafalarımızdaki beyin imgelemi, daha bütünleşmiş bir sisteme dönüşerek değişti: Diğer insanların eylemlerini işlemlemenin, kendi eylemlerimiz sırasında etkilenen bölgelerimizi kullanarak gerçekleştirilmesi.

Başlangıçta bu yeni görüş eylemlerle kısıtlıydı. Son yıllarda bu görüş değişti. Başka insanların duyguları, yüz ifadeleriyle ilgili aynı motor programların ve içorgansal duyguların benzetimleriyle sahne alan paylaşılan devrelerle işlemlenmeye başlandı. Şimdilerde, başkalarının dokunsal duyuları bile paylaşılan devreler kullanımıyla işlemleniyor gözüküyor. Toplumsal bilişin bu kadar farklı alanlarında, tek bir ilkenin devrede olması gerçeği karşısında kuşkusuz bir çıkarım yapabiliriz: Beyin mimarisinin en temel ilkesini ortaya çıkardık.

8

Paylaşmayı öğrenme

Son bölümlerde başkalarının eylemlerini, duygularını veya duyularını gözlemlerken paylaşılan devrelerin nasıl hazır ve nazır olduklarını gördük. Bu sistemler sayesinde, başkalarının içsel durumlarını algılamak nispeten sezgisel bir hal alır: Az da olsa kendimizi, onların bedenleri içindeymiş gibi algılarız. Bir müddet onların yaşamlarını kendi yaşamımız içindelermiş gibi paylaşırız.

Paylaşılan devreler başkalarının içsel yaşamlarını paylaşabilmemiz için verdikleri katkılar yanında, dil evrimi için değerli bir ön uyum düzeneği sağladılar. Başkalarından gözlem yoluyla öğrenme yeteneğimize bir anahtar teşkil ederlerken, bir bireyi toplumsal çevresinden ayıran etmen gibi görünen ve aşılmaz sanılan sınırı kaldırarak, insan ilişkileriyle ilgili düşüncemizi değiştirdiler.

Bununla beraber birçokları için ayna nöronları, sergiledikleri toplumsal yeteneklerinden dolayı hep gizemli kaldılar. Bir nöron nasıl olurdu da gözlemlenen eylemleri, benzer eylem seslerini ve eylem uygulamalarını birbirlerine bağlayabilirdi? Daha önceki bölümlerde de belirttiğimiz gibi fiziksel bakış açısından, kolumuzdaki kasların kasılması, gözlerimizi bombardımana tutan fotonlar

ve kulak zarlarımızı titreten ses dalgaları arasında benzer hiçbir özellik yoktur.

Aynı durum duyular için de geçerlidir. Beynimiz nasıl oluyordu da, ayağına dokunulan bir kişiyi gördüğümüzde retinamıza üşüşen fotonları, bir nesnenin bize dokunmasıyla oluşan duyuya bağlayıp beraber işlemleyebiliyordu? Son olarak, beynimiz nasıl oluyordu da belirli bir yüz ifadesi görüntüsünü, kendi duygularımıza ve yüz ifadelerimize bağlayabiliyordu?

Paylaşılan devrelere temellenmiş toplumsal bilişin, nörobilim açısından akla yatkın olabilecek tanımı, paylaşılan devrelerin nasıl ortaya çıktığını anlatabilme yeteneğimizle ilişkilidir. Bu bölümde, sinaptik bağlantıların küçük evrenine dalıp, "Hebbci öğrenme" diye adlandırılan bir yöntemle bu tanımı sağlamaya çalışacağız. Öncelikle, size bu kavramı tanıtacağım ve sonra da duyusal ve premotor korteksteki nöronların özelliklerine temellenen el eylemleriyle ilgili ayna nöronlarının ortaya çıkışını, Hebbci öğrenmenin nasıl doğrudan tanımladığını göstereceğim. Son olarak da bu tanımın, dokunma ve duygularla ilişkili paylaşılmış devrelere nasıl genişletilebileceğinden ve beynimizi değişken dünyanın gereksinimlerine uyarlamak için nasıl bir fırsat yarattığından söz edeceğiz. Bu bölüm, gerçekte beynin nasıl çalıştığına ilişkin, geçen bölümlere göre daha fazla ayrıntı içerecektir; ama lütfen sabırlı olun ve bana katlanın: Bu bölümün sonunda, paylaşılan devrelerin sihirli olmadıklarını; fakat biyolojik yapımızın sebep olduğu kaçınılmaz sonuçlar olduklarını anlayacaksınız.

Hebb: Beyin ilişkilendirmeyi nasıl öğrenir?

Donald Hebb (1904-1985), Kanadalı bir psikolog ve nörobilimciydi. Bir müddet beyin cerrahı Wilder Penfield'le beraber Montreal'de çalıştı. Daha önceden gördüğümüz gibi Wilder Penfield, epilepsi (sara) hastalarını, hastalığın kökeni olarak tespit ettiği beyin bölgelerini cerrahi yöntemle beyinden alarak tedavi ediyor-

du. Donald Hebb'i ameliyat ettiği hastalarının beyinlerini incelemesi için yanında çalıştırıyordu. Ameliyat sonrası, beynin belirli görevleri aksıyor muydu?

Hebb'in değerlendirmelerine göre küçük çocukların beyin dokusundan geniş bölümler alınırsa, bu dokular kendilerini bayağı iyi şekilde toparlıyorlar ve bu çocukların zihin yetenekleri oldukça normal şekilde gelişiyordu. Yetişkinlerden aynı miktarda beyin bölgeleri alınmışsa sonuçlar feci oluyordu. Bu buluş, onu hayrete düşürmüştü. Aynı beyin bölgelerinden, aynı miktarlarda parça alınmasından sonra oluşan farklı sonuçların, kişilerin yaşlarıyla ne ilişkisi vardı? Düşünsel yeteneklerimizin geri dönülemez bir şekilde belirli bir beyin bölgesine bağlı olmadıkları düşüncesinden, gittikçe artan biçimde şüphelenmeye başladı. Bunun yerine ameliyat sonuçlarından, belirli çocukluk denemelerinin, belirli beyin bölgelerini, belirli işlevler için şekillendirdiği gibi bir çıkarım yapmak daha doğru olabilirdi. Öğrenme işlemi oluşmadan önce beyin dokusu alınırsa, bu işlem başka bir beyin bölgesinde gerçekleşebiliyordu. Beyin dokusu, öğrenme işlemi gerçekleştikten sonra alınırsa, o bölge bir kere bu işlemle ilgilenmek üzere şekillendiğinden, ilgili düşünsel yetenekte dokuyla beraber yok oluyordu. Beyin, bir ölçüde bir spor ekibine benziyordu. Özel becerileri bulunmayan bir grup çocuk takıma yazılır. Takım koçu bu durumda her oyuncuyu hücum, savunma vb. gibi belirli bir görev için eğitir. Eğitimin en başlarında, bir oyuncu takımdan ayrılırsa takım savunmada veya hücumda özel bir eksiklik hissetmeden kendini toparlar. Eğer aynı oyuncu daha ileri zamanlarda takımdan ayrılırsa ona verilen özel görev sahipsiz kalır ve takım bocalar. Yıllar içinde Hebb anahtar soruları buldu: Deneyim yaparak bir beyin bölgesinin işlevi tanımlanabilir miydi? Öğrenme sırasında beyin içinde tam olarak neler oluyordu?

Aynı zaman dilimlerinde, beynin birçok özellikleri, peş peşe gelen bilim araştırmalarıyla tanımlanıyordu. İspanyol nörofizyolog Santiago Ramony Cajal (1852-1934), 1906 yılında, beynin bütün

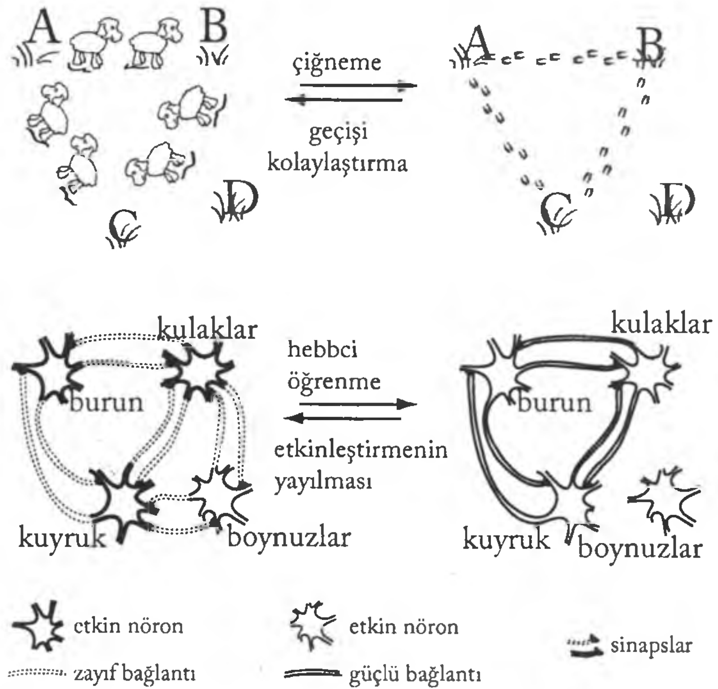
nöronları birleştiren tek bir ağsı yapıdan oluşmadığını saptayarak Nobel Ödülü almıştı. Onun saptamasına göre, tek ve ayrı nöronlar sinapslar aracılığıyla birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunuyorlardı. 1932 yılında Nobel Ödülü alan Edgar Adrian ise ilk defa olarak tek hücrelerden kayıt almayı başarmış ve bu kayıtları kullanarak aynı işlevle görevlendirilmiş nöronların ya hep beraber elektriksel eylem içine girdiklerini ya da hiçbirinin elektriksel eyleme girmediğini saptamıştı. Hep beraber içinde bulundukları elektriksel etkinliği eylem gerilimi olarak adlandırmıştı. Gerilimlerin elektriksel boşaltımlarının frekansıysa bir uyarının şiddetini oluşturuyordu. Bu arada, sinapsların etkinliklerinin değişken olduklarını varsayıyordu. Buna göre, 1 nolu nöron, belirli sayıda sinapsla 2 nolu nörona bağlıydı. 1 nolu nöronun etkilenmesi, eğer sinapslar kuvvetliyse 2 nolu nöronda kuvvetli etkilenmeye; zayıflarsa daha az etkilenmeye sebep oluyordu. Ayrıca beyindeki sinapsların sayısı nöronlardan çok daha fazlaydı ve muhtemelen herhangi iki nöronun arasında her zaman bağlantı mevcuttu. Beynin bu fizyolojik yapısı, Hebb'in kuramına temel oluşturmuştu. Böylece birisinin gelişmekte olan beyin mimarisi hakkındaki bilgilerle, davranış bilimcilerin tanımladığı öğrenme kuralları arasındaki boşluğu köprülemesi için uygun zaman oluşmuştu.

Hebb konu hakkındaki değerlendirmelerini yoğunlaştırdıkça, şaşılacak derecede basit ama bir o kadar da güçlü düşüncesini oluşturmuş ve bunu 1949 yılında yayınladığı kitabında yazmıştı: *Davranışın organizasyonu*[40]. Görüşüne göre, beyin işlevinin nedensel bakımdan ilişkili iki düzeyden oluştuğu düşünülmeliydi: Geçici bir etkinlik modeli ve bellekte oluşan sürekli ve kalıcı iz. Bu ayırımı bir benzetme ile aydınlığa kavuşturabiliriz: Koyunların yürüyüş modelleri. Dağda A, B, C, D diye adlandırdığımız dört otlak olduğunu düşünelim. Bir koyun sürüsü A otlağından B ve C otlaklarına yürüyor sonra tekrar A otlağına geri dönüyor; ama bizim için önemli olmayan bir sebepten D otlağına gitmiyor. Geçişleri sırasında (Şekil 8.1' de sol üst kısım) bitki örtüsünü hafif düzleştiriyorlar ve arkalarında

bir iz bırakıyorlar (Şekil 8.1' in sağ üst kısmı). İşin ilginç olanı, onların geçişi, bir iz bırakmaktan öte gelecekteki yürüyüşlerine kolaylık getirecektir. Sürü bir daha yola çıktığında, büyük olasılıkla, aynı yolu tercih edecektir; çünkü bitkiler arasından yürümektense artık düzleşmiş olan yoldan yürümek onlara kolay gelecektir. Bu aynı zamanda, yolun daha belirgin bir şekilde görünmesine sebep olacak ve gelecekte hep bu yolun kullanılması tercih edilecektir. O zaman onların yürüyüş modellerini iki ayrı düzeyde tanımlayabiliriz: Karşılıklı nedensel bağlantılar içinde kalarak, bu hafta nasıl yürüyeceklerinin (şeklin solu) geçici tanımlaması ve dağın bu yolunda görülen izlerin (şeklin sağı) daha kalıcı biçimde yapılan yapısal tanımlaması.

Hebb beyindeki durumun da benzer olacağını öne sürüyordu. Eğer ilk köpeğimizi görürsek, görüş anında köpeğin değişik özelliklerini yansıtan bir dizi görsel nöron etkinleşir. Bu özellikler köpeğin kulaklarının, burnunun, kuyruğunun gösterimlerini içerebilir. Bir köpekte bulunmayan (örneğin, boynuz gibi) özelliklere ilişkin gösterimler etkisiz kalırlar (Şekil 8.1'in sol alt kısmı). Bu tablo bir köpeğin geçici algılanma işlemini gösterir. Hebb bütün bu nöronların doğuştan ve bir ölçüde rastgele biçimde birbirleriyle bağlantılı olduklarını varsayar: Nöronlar ateşlemeyi birlikte yapıyorlarsa birbirlerine bağlıdırlar[İV]. Köpeği görünce kulaklara, buruna ve kuyruğa yanıt veren nöronlar birlikte ateşlerler; boynuzla ilgili olanlar hiç ateşleme yapmazlar (Şekil 8.1'in sol aşağı kısmı). Kulaklar, burun ve kuyrukla ilgili olan nöronlar birbirlerine bağlanacaklardır: Daha önce aralarında mevcut olan bağlantılar kuvvetlendirilecektir. Boynuz nöronlarıysa bu kuvvetlendirilmiş modelin içinde yer almayacaklardır (Şekil 8.1'in sağ aşağı kısmı).

Bir köpeği defalarca gördükten sonra, köpeğin değişik görünümlerini temsil eden nöronları bağlayan sinaptik bağlantılar o kadar kuvvetli bir hal alırlar ki, beynin köpeğin kalıcı bellek izine kavuşması kaçınılmaz olur. O zaman, duvarın arkasından gizlice bakan benekli kulaklı bir burun görürsek, köpeğin duvarın arkasında saklı



Şekil 8.1: Koyunlar D'den geçmeden, A-> B->C->A yolunu izlerken (üst-sol) çimende iz bırakırlar ve böylece aynı yolu tekrar tekrar izlerler. Benzer şekilde, bir köpek gördüğümüzde kulak, burun ve kuyruk nöronlarımız etkinleşirken, boynuz nöronlarımız etkinleşmez (alt-sol). Bu durum etkin nöronlar arasındaki bağlantıları güçlendirirken, boynuz nöronlarına etki etmez (alt-sağ)

olduğunu algılarız; çünkü burun ve kulak algılayan nöronların etkinlikleri, kuvvetlendirilmiş bağlantılar aracılığıyla kuyruğu algılayan nöronları etkinleştirir ve daha önce kısmen ortaya çıkmış olan algılama olgusunu bütünler.

Hebbci öğrenme kuralı, beyin biliminin gerçek bir zaferiydi; çünkü öğrenmeyi, uygulanan modelin tamamlanma işlemiyle birleştirme gibi karışık bir psikolojik olayı mekanik *yerel* bakış açısından anlatıyordu. Burun ve kuyrukla ilgili nöronlar köpekler hakkında

fazla bilgiye gereksinim olmadan birbirleriyle bağlanıyorlardı. Bu iki ayrı görevdeki nöronun peş peşe ateşlemesi burunla kuyruk arasında bir birleşmeyi ortaya çıkarıyordu. Hebb'in kuralı, bağlantılı öğrenmeyi inandırıcı biçimde anlatabilecek ilk ilham verici fizyolojik kuramı sağladı.

Şimdi onun kitabından aşağı yukarı 60 yıl sonra, Hebb'in doğru varsayılan temel kuramının çok kuvvetli kanıtı mevcuttur. Sinir sistemi içindeki nöronların, eğer presinaptik (sinaps kanalıyla sinyal gönderen nöron) nöron postsinaptik nörondan hemen önce veya aynı zamanda ateşlerse kendi sinaptik bağlantılarını kuvvetlendirdiklerini biliyoruz[61]. Moleküller üzerine çalışan biyolog Gunther Stent, Berkeley'deki California Üniversitesi'nde, orijinal Hebbci kuramının kapsamını genişletti: Nöronlar yalnızca ateşlemeleri olumlu ilişki içindeyse (örneğin, sık sık birlikte ateşlerler) birbirlerine bağlı kalırlar; fakat ateşlemeleri olumsuz ilişki içindeyse (örneğin A nöronu ateşleyip B nöronu ateşlemezse veya tersi olursa) bağlantıları zayıflar. Köpeğimizle ilgili duruma bakarsak büyük ihtimalle gezinen nöronlar burun veya kuyruk görünmüyorsa olumsuz bir ilişki oluşturarak ateşlerler. Bu durum bir yandan gezinen nöronlarda diğer yandan burun ve kuyruk nöronlarında sinapsların azalmasına yol açar.

Etrafımızı çevreleyen evrenin yapısını öngören ve açıklayan yer çekimi gibi birçok basit kanunu içermesi fizik biliminin en güzel yanıdır. Hebb, aynı güzellikte bir çalışma yaptı. Beynimizi oluşturan nöronların arasındaki etkileşime hükmeden basit kanunlarla, davranış organizasyonunun nasıl anlatılabileceğini bize gösterdi.

Aynı düşünce çerçevesinde bu bölüm, paylaşılan devrelerin nöronlar arasındaki Hebbci öğrenmeyle nasıl anlatılabileceğini göstererek, toplumsal bilişi aydınlatmaya çalışacaktır. Bunu yapabilmek için bir fıstığı tutma veya kabuğunu soyma gibi el eylemleri örneklerini inceleyeceğiz. Önceki bölümlerde ele aldığımız Ayna sisteminin anatomisini kısaca özetleyerek, sistemin şebeke çizimini şekillendirmeye çalışacağız. Sonra Hebbci öğrenmenin bu şebekenin

ortaya çıkışındaki rolünü gösterip küçük çocukların davranışlarının bu Hebbci öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir ince ayar oluşturduklarını göreceğiz.

Beyindeki ilişkilendirmeler ayna nöronlarını nasıl oluştururlar?

Eylemlerle ilgili ayna sisteminin özelliklerini önceki bölümlerde görmüş ve özet olarak makak maymununda birbirleriyle ilişkili üç kortikal alan bulunduğundan bahsetmiştik: Temporal lobda bulunan görsel korteks, parietal lob ve premotor korteks (Şekil 8.2)[63]. Adı geçen her üç alanın özelliklerini kısaca gözden geçireceğiz.

Görsel korteksteki nöronlar, başkalarının bedensel hareketlerinin görünüşlerine yanıt verirler. David Perrett ve meslektaşlarının çalışmasının gösterdiği gibi, bazıları maymun bir nesneyi tutan eli gördüğü zaman, diğerleri kol nesneden uzaklaştığı zaman, başkaları yürüyüş görüntüsüne vb. olmak üzere bölgedeki belirli nöronlar ateşleme yaparlar. Şimdiye kadar bu nöronların, maymunun gözleri kapalıyken de kendi gerçekleştirdiği benzer eylemlere yanıt verdiklerine dair bir kanıt elde edilememiştir. Böyle bir durum olmuş olsaydı bu nöronların o koşullarda da ayna sistemlerine girdi sağladıkları; fakat kendilerinin hem eylemleri gözlemlerken hem de uygularken yanıt veren bir ayna sistemleri olmadığına ilişkin bir kanımız oluşurdu. Bu nöronların yarısı, maymun kendi eyleminin gerçekleşmesini izlerken (örneğin, bir fıstığı yakalaması) de yanıt verirler; fakat bu durumda nöronların diğer yarısının yanıtı, sistemin bir biçimde maymunun kendi hareketlerini görsel girdiden çıkardığını gösterircesine daha etkisiz kalır. Bu bölgedeki nöronların bazıları benzer eylemlerin seslerine de duyarlıdırlar (örneğin, bir kâğıt parçasını yırtma). Bu alandaki diğer bazı nöronların önemli özellikleri, görüş alanının dışındaki özel eylemlere veya nesnelere yanıt verebilmeleridir[64].

Ayna sisteminin içinde bulunan ikinci bölge parietal lobdur. Bu bölge, hem maymun bir eylemi gerçekleştirirken hem de aynı eylemi



Şekil 8.2: A eylemini yapmadan önce sonra, temporal lobdaki algılayıcı nöronlar ile, premotor korteksdeki A ve B motor nöronları benzer şekilde zayıftır. A eylemi yapılırken kendi eylemimizi gözlemlediğimizde premotor A nöronlarında olduğu gibi, algılayıcı A nöronları etkinleşir (kalın çizgiler). Sonrasında, A nöronları arasındaki bağlantı, A ve B nöronları arasındakinden daha güçlü hale gelir.

başkasının yaptığını gözlemlerken yanıt veren nöronları içerir: Dolayısıyla bu bölge tam anlamıyla yansıtma bölgesidir.

Üçüncü bölge hedef amaçlı eylemlerin uygulamasına katılan nöronların bulunduğu premotor kortekstir. Bu nöronların yüzde on ila yirmisi, maymun benzer eylemleri gözlemlediği veya duyduğu zaman da yanıt verirler[65]. Aynı sistemin benzerinin insanlarda da mevcut olduğu görülür[4]. Anatomik açıdan görsel korteks, premotor korteksle doğrudan bağlantılı değildir. Bunun yerine temporal lobda bulunan görsel korteks, premotor korteksle karşılıklı olarak bağlantı içindedir.

Bu sistemin çalışabilmesi için görsel korteks içinde, A eyleminin (örneğin, fıstığın kabuğunu kırma) görüntüsüne ve/veya sesine yanıt veren nöronlara gereksinim vardır. Bu nöronlar, aynı zamanda A eyleminin uygulamasına iştirak eden nöronları harekete geçirmek için parietal kortekse sinyal gönderirler. Daha sonra bu bilgi, A eyleminin uygulamasına katılan ayna nöronlarını etkinleştirmek amacıyla premotor kortekse de gönderilir. Bunlara ilaveten görsel kortekste değişik bir B eyleminin (örneğin, bir kâğıt parçasını yırtma) görünüşüne ve sesine yanıt veren başka nöronlara da ihtiyacımız vardır. Bu nöronlar, maymun B eylemini kendisi gerçekleştirirken devreye giren parietal ve premotor korteksteki nöronları etkinleştirirler. Bu bağlantılar sonucunda, parietal ve premotor kortekslerdeki A tipi nöronlar, maymun A eylemini kendisi gerçekleştirirken veya aynı eylemi başkası yaparken gözlemlerken ateşlerler; benzer işlemler B eylemiyle, B tipi nöronlar arasında da gerçekleşir. Bu bağlanma modeli, parietal ve premotor korteksteki nöronları ayna nöronları yapan modeldir.

Ayna sisteminin gizemini anlayabilmek, üç ayrı bölgede aynı eylemler için seçici olan nöronlar arasındaki bağlantıların nasıl kuvvetlenebildiği ve değişik seçicilikleri olan çapraz bağlantılı nöronların nasıl saf dışı bırakılabildiği sorularının yanıtlanmasına bağlıdır.

Kendi eylemlerinizi başkalarının eylemlerine bağlama

Hebbci öğrenmenin ışığı altında bu gizemin açıklanamaz olduğunu düşünmemek gerekir[63] (benzer görüş için *bkz.* [66]). Bir organizma kendi eylemlerini gözlemlerse beyinde garip bir durum oluşur: Eyleme sebep olan premotor nöronların etkinlikleri, eylemin görünüşüne veya sesine yanıt veren duyusal bölgelerdeki nöronların etkinlikleriyle eşzamanlı olarak hareket eder; çünkü organizma kendi bedensel hareketlerini görebilir ve bu eylemlerin seslerini duyabilir. Ayna sistemine göre, görsel korteksteki nöronların ateşlemeleri, aynı eylemi yansıtan parietal ve premotor nöronların ateşlemeleriyle eşzamanlı olurlar.

Bir bebeğin premotor korteksindeki dört nöronu düşleyelim. Bunlardan ikisi A eyleminin uygulamasına katıldıkları için onları A diye adlandıralım; diğer ikisini de aynı şekilde B eyleminin içinde olduklarından B diye adlandıralım. B nöronları etkisiz kalırken A nöronlarının etkinleşmesiyle bebek A eylemini uygular. A eyleminin görüntüsü ve sesi temporal lobdaki nöronları uyandırır ve onlar da B eyleminden çok A eylemine yanıt verirler ve bu sebepten şekilde A harfiyle gösterilirler. Yeni doğan bebekte görsel, parietal ve premotor kortislerin zayıf ve birbirlerine rastgele bağlandıklarını kabul edebiliriz. Böylece temporal bölgedeki A nöronunun etkinliği premotor korteksteki A ve B nöronlarının bir alt kümesine gönderilir[v]. Bu sinaptik girdi A ve B premotor nöronları arasında çok değişik bir durumla karşılaşır. A nöronları, bu anda etkindirler ve böylece Hebbci öğrenme kuralı temelinde (beraber ateşlenenler beraber bağlanırlar) sinaps daha kuvvetli ve etkin hale gelir. Diğer yandan, B nöronları şu anda etkin değildirler; çünkü bebek A eylemini gerçekleştirirken aynı anda B eylemini de gerçekleştiremez: Bu durumda buradaki sinaps zayıflar. Böylece A'dan A'ya giden sinapslar kuvvetlenirken, A'dan B'ye giden sinapslar zayıflar. Kendi A eylemini bizzat gözlemlemesi sonrası, bebeğin görsel korteksindeki nöronlardan premotor korteksteki nöronlara giden sinapslar o kadar kuvvetlenir ki eylemi görmek veya işitmek premotor korteksteki iki A nöronundan birisinin etkinleşmesi için yeterli olur: Etkinleşen nöron bir ayna nöronu olur. Bu arada temporal lobdan girdi alamayan diğer A nöronu yansıtma özellikleri olmayan bir motor nöron olarak kalır.

Böylelikle Hebbci öğrenme, kendi eylemlerimizin görüntüsünü, bu eylemlerin uygulamalarıyla nasıl birleştirebildiğimizi açıklayabiliyordu; fakat bu düzenek başkalarının eylemleri söz konusu olunca bize nasıl yardımcı olabiliyordu? Büyük çoğunlukla başkalarının eylemlerini, kendi eylemlerimize bakışımızdan çok farklı bir bakış açısından görürüz. Yukarıdaki sorunun yanıtı "değişmezlik görüş açısı"dır: Kendi girdilerini parietal ve premotor bölgelere gönderen

ve görsel korteksin daha yüksek düzeylerinde yer alan birçok nöron, nesneler veya insanlar değişik bakış açılarından görüldüğü zaman benzer yanıtlar verirler[67]. Bu sebepten, bu nöronlar hem kendi eylemlerimize hem de başkalarının eylemlerine benzer biçimde yanıt verirler; kendi eylemlerimizi gözlemlerken öğrenilmiş olan gözlemleri kendi eylem uygulamalarımızla birleştirme işlemini diğer kişilerin eylemleriyle genelleştirerek hareket ederler. Sesler için bu genelleştirme daha basittir: Bir kâğıdı yırtma eyleminde çıkan ses, yırtanın kim olduğuna bakılmaksızın aynıdır.

Böylelikle el eylemleriyle ilgili ayna nöronlarının ortaya çıkışı, insanın kendi eylemlerini gözlemlemesi sırasında oluşan Hebbci birleşmelerin basit sonucu gibi görülebilir. Hebbci birleşmelerin oluşabilmesi için küçük çocukların kendi eylemlerine dikkatlice bakmaları gerekir. Hakikaten bu doğru mudur? Rahatlıkla doğrudur diye yanıtlayacağım. Küçük çocuklar yaşamlarının ilk aylarında kendi eylemlerinden büyülenirler. Bu yüzden, uyanık kaldıkları zamanın büyük bir kısmını, tekrar tekrar el eylemleri gerçekleştirerek harcarlar[68]. Bebeklerin neden böyle davrandıklarını merak ederseniz size muhtemelen Hebbci öğrenmeye uygun şartları sağlamak için böyle davranıyorlardır diyebilirim.

Hebb'in esas amacını oluşturan bu bakış açısının gücü, ayna nöronlarının sanıldığı gibi gizemli nöronlar olmadıklarını göstermesidir. Beynin duyusal ve premotor alanları arasında zayıf bağlantılar olması ve küçük çocukların kendi eylemlerini gözlemlemesi gizemi ortadan kaldırmak için yeterlidir. İlke olarak, evrimin bize bir ayna sistemi sağlaması için önünde iki yol vardı. Birincisinde ebeveynlerimizden miras olarak aldığımız genetik kodun, temporal lobdaki nöronları premotor alanların ilgili nöronlarına bağlamak için lüzumlu olan bütün bilgileri içermesi gerekiyordu. O zaman mükemmel bir ayna sistemiyle beraber doğmamız şarttı; fakat insanların algılayabileceği ve uygulayabileceği çok geniş eylem alanları düşünüldüğünde onlar doğarken genomlarının çok detaylı bir bilgi deposu içermesi

gerekecekti. Buna alternatif yol, evrimin insan genomuna basit bir kodlama yapmasıydı: Sinapslar aracılığıyla duyusal alanlar premotor alanlarla az çok rastgele biçimde birleşmeliydiler. Birleşmeler Hebbci öğrenme kurallarına göre olacak ve bebek eylemleri etrafına bakarak uygulayacak bir "içgüdü"ye sahip olacaktı. Bebeğin kendi eylemlerinden büyülenmesi evrimin bu alternatif yolu seçtiğinin kanıtıdır. Sonuçta çocuk yalnızca bir ayna sistemi geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda kendi eylemlerinin görüntülerini premotor korteksine bağlar; böylelikle kendi eylemlerinin olması gereken gibi olmasını ayarlayıp denetleyebileceği bir düzenek oluşturur.

Kendiniz ve başkaları arasındaki farkı öğrenme

Paylaşılan devreler başkalarının eylemlerini kendi eylemlerimizle ilişkilendirmeyi sağlar; bununla beraber size bir bardak şarap verirsem ve siz de o bardağı benden alırsanız hangi eylemin sizin eyleminiz, hangisinin benim eylemim olduğunu anlamam gerekir. Beynimiz nasıl oluyor da benim olan görsel bir hareketi sizin olan görsel bir hareketten ayırabiliyor?

Daha önceden de belirttiğimiz gibi, görsel korteksle premotor korteks arasındaki bağlantılar karşılıklıdır. Görsel nöronlardan premotor nöronlara bilgi akışı ayna nöronlarına görsel girdiler sağlarken bunun tersine bir bilgi akış işlemi kendi eylemlerimin sonuçlarını, dış olaylardan kaynaklanan eylemlerin sonuçlarından ayırabilmem için şarttır.

Premotor korteksin A eyleminin uygulaması sırasında yanıt veren nöronları, görsel kortekste aynı eyleme yanıt veren nöronlardan bazılarına engelleyici bağlantılar gönderiyor gözükürler. Bu durumda bilgi akışı premotor korteksten görsel kortekse geri giderken başlangıçta rastgele olan bağlantılar arasından nasıl olup da yalnızca eş tercihleri olan nöronlar arasındaki bağlantıları kuvvetlendirdiğini, Hebbci öğrenim anlatabilirdi (örneğin, A'dan A'ya ve B' den B'ye ama A'dan B'ye veya B'den A'ya olamazdı).

Hebbci öğrenmeye göre bilgi akışı her iki yönde ve aynı hızda gerçekleşiyordu (premotorten görsele ve görselden premotoriğe). Bu paralel işlem kusursuz bir dikkat ayarlaması oluşturacaktı: Başlangıçta ayna sisteminin doğru bağlantıları seçebilmek için, çocuğun kendi kendini gözlemlemesine yoğun biçimde gereksinimi vardı ve geriye doğru engelleme henüz başlamamıştı. Bu sebepten bebeğin kendi davranışı çok belirgin ve dikkatliydi. Ayna sistemi artan biçimde uyumlayıp engelleme arttıkça gözlemleme ve dikkat konsantrasyonuna gereksinim azalıyordu. Sistem tamamen uyumlayıp engelleme maksimuma ulaşınca bebek dikkatini kendi eylemlerinden koparabilirdi. Bu ayarlama işlemi eyleme özeldir: Çocuk yeni eylemler edinirse sistem, dikkatin bu yeni eylemlere yönelmesini sağlayarak daha fazla Hebbci öğrenmeye ihtiyaç duyacak ve serüvenine devam edecekti.

Yetişkinlerde kendi eylemlerimizin bastırılması iki ilave sonuç getirir. Birincisi, kendi eylemlerimizi başkalarının eylemlerinden nasıl ayıracağımızın yanıtını sağlar: Başkalarının eylemleri dış olayların bastırılmamış sonuçlarıyken kendi eylemlerimiz premotor korteksten gelen geri bağlantılarla bastırılmıştır. İkincisi, motor sistemimizdeki hatalarımız için bizi uyarır. Önümüzde içinin su dolu olduğunu ümit ettiğimiz bir plastik bardağın olduğunu düşünelim. Dolayısıyla kaldırma kuvvetimizi dolu bardağa göre planlar ve yavaş aşamalı bir kaldırma işlemi görmeyi bekleriz. Bu sebepten bağlantılarımız, yavaş ve yukarı doğru gösterimleri engelleyecektir. Bardak boş olunca çok kolay kalkacaktır. Sonuç olarak, bardağın bastırılan hareketten farklı olarak yukarı doğru çok çabuk hareket ettiğini görürüz. Bu durum bir hata mesajı ileten dikkat çekici bir girdiye yol açar[vi].

Yalnızca yapabileceğinizi görebilirsiniz

Şayet ayna sistemi tam anlamıyla Hebbci öğrenme çizgisinden gelişseydi çok küçük çocukların herhangi bir eylemi bizzat kendileri gerçekleştirmeye muktedir olmadıkça o özel eylem için bir ayna

sistemleri olabileceğini bekleyemezdik. Örneğin, çocuklarda tutma işlemi aşağı yukarı onlar altı aylık oldukları zaman gelişmeye başlar; böylece üç aylık bir bebeğin henüz bu eylem için bir ayna sistemi olamayacağı gibi, başkalarını bir şeyi tutarken gözlemlemeleri onlara hiçbir şey ifade etmeyecekti. O zaman, çocuk size bir şey söyleyemediğine göre, bu eylemi anlayıp anlamadığını siz nasıl anlayacaktınız?

Kuzey Amerikalı gelişimsel psikologlar Jessica Sommerville, Amanda Woodward ve Amy Needham bu soruyu basit, fakat zekice bir psikolojik yöntemle araştırdılar[70]. Tutma tecrübesi olan ve olmayan çocukların tutma işlemini nasıl algıladıklarını, onlara hiçbir şey sormadan karşılaştırdılar. Her iki gruptan, sıradan iki çocuğu ele alalım: Biri Alison, diğeri Anne. Küçük Alison üç buçuk aylıktı ve laboratuvara annesiyle beraber gelmişti. Alison, kendi kendine oyuncak tutmak için çok küçüktü: Beyni henüz tutma eylemi için gereken hareket dizisini yeteri kadar koordine edemiyordu. Deneyciler Alison ve annesine eşlik edip onları bir kukla sahnesinin önündeki koltuğa oturttular. Alison, yüzü sahneye dönük olarak annesinin kucağında oturuyordu. Sahnedeki bir deneyci, bebeklerin giydiği çıt-çıt bantlı, tek parmaklı, beyaz bir eldiven giymişti; ayrıca sahnede iki küçük oyuncak vardı: Solda küçük bir ayı, sağda bir top. Sahne arkasına saklanmış bir gözlemci, küçük bir delikten gizlice Alison'un nereye baktığını izliyordu. Deneyci, eldiveniyle topa ulaştı ve top eldivene yapıştı kaldı. Deneyci Alison kendisine bakana kadar donmuş gibi kalakaldı. Alison, olaya 30 saniye kadar baktı. Deneyci, daha sonra aynı hareketi defalarca tekrarladı: Her seferinde aynı topa doğru gidiyordu. On kere tekrardan sonra, Alison sıkılmışa benziyordu: Şimdi, sadece 10 saniye kadar, ne olduğuna şöyle bir göz attı. Bakma süresinin kısalmasına bilimsel dilde alışkanlık, günlük yaşamda bıkkınlık deriz. Bu sefer deneyci iki oyuncağın yerlerini değiştirdi. Alison şimdi ara sıra yine sağa bakıyordu; ama artık sağda yeni hedef olan oyuncak ayı vardı. Alison için iki yeni eylem de hem hedef, hem de yer olarak eşit derecede ilginçti: Şimdi ikisinin de bi-

rer uyarıcı olduklarını ve yeni eylem oldukları için de daha fazla dikkate değdiklerini fark ederek tam 30 saniye onlara bakakaldı. Hem yeni hedeflere hem de onların yerlerine aynı sürelerle bakması, daha henüz hedef algısının oluşmadığını gösteriyordu. Fakat, kuşkusuz yaşamında hiçbir şey tutmamış olmasından dolayı onda deneycinin ulaşmaya çalıştığı hedefi anlamasını sağlayacak ayna nöronlarının var olabileceklerini düşünemezdik.

Bir gün sonra, bu sefer Anne ile birlikte geldi. O da Alisonla aynı yaştaydı ve henüz tutma deneyimi yoktu. Diğerinden farklı olarak deneyci ona, daha tutma eylemleri başlamadan, oyuncuklarla oynama şansı vermişti. Anne'in kucağında otururken deneyci, üzerinde sahnedeki oyuncukların küçük örneklerinin bulunduğu bir küçük masayı Anne'in önüne koydu: Bir top ve oyuncak ayı. Anne onlara dokundu; ama kuşkusuz onları tutamıyordu. Üç dakika sonra deneyci Anne'in sağ eline çıt-çıt bantlı, tek parmaklı bir eldiven giydirdi. Anne ayıya dokununca sanki onu tutuyormuş gibi algılayacağı biçimde ayı eldivene yapıştı. Eldiven sayesinde bebek, bir oyuncağı tutmanın ne olduğunu algılamıştı. Birkaç saniye sonra deneyci, oyuncağı yapıştığı eldivenden çıkardı ve masanın üstüne koydu. Anne topa uzandı, topta eldivene yapıştı: Bebek için başka bir tutma denemesi. Dört dakika kadar bu küçük oyun sürdü: Ayıyı ve topu tutma ve o hareketleri izleme. Bu sayede Anne, bir nesneyi tutmanın neye benzediğini algılamıştı. Şayet Hebbci düşünce doğruysa bir nesneye ulaşma görüntüsü, o nesneyi tutma eylemiyle birleşmişti

Anne, şimdi kukla sahnesinin önüne getirilmişti. Alison'a yapılanlar tekrar ediliyordu. Deneyci topa ulaştı. Alison'un 30 saniye izlemiş olduğu eylemi 60 saniye izledi. Topu daha önce tuttuğundan eylem ona daha ilginç gelmişti. Fakat on denemeden sonra o da Alison gibi yalnızca 10 saniye baktı: Artık alışmıştı. Şimdi oyuncakların yerlerini değiştirdiler ve deneyci yine topa yöneldi; ama bu sefer top yer değiştirmişti. Aynı Alison'un yaptığı gibi, o da olanları 30 saniye izledi; çünkü yeni yer, olayı biraz daha ilginçleştirmişti. Deneyci bu

sefer yeni hedef olan oyuncak ayıya yöneldi. Hayret! Anne şimdi uyarıyı 60 saniye izlemişti. Anne böylece yeni hedefin yeni yerden daha ilginç bulduğunu göstermişti. Eldivenle birkaç dakikalık tutuş, beyninde büyük değişiklik yaratmıştı: Şimdi hedeflerin ayrı özellikler taşıdığını, dolayısıyla hedef kavramını anlamıştı. Bir nesneye dokunan elinin görüntüsüyle nesnenin kendi kontrolüne geçme olgusunun eşleşmesi, beyninin başka kişilerin eylemlerini algılama biçimini değiştirmişti: Aynen Hebb'in kuramının öngördüğü gibivii.

Bu deneyde izlenen yöntemi kullanmadan bebeklerin bir nesneyi tutma eyleminin nasıl bir şey olduğunu algılamaları, altı ila sekiz aylık olmalarından önce mümkün olamamaktadır[71]. İlginç olarak, yukarıdaki yöntem izlenmeden çocukların yeni hedef dürtüsünü edinebilmeleri, yine altı ila sekiz aylık oldukları zaman mümkün olabilmektedir. Bu sebepten, bir nesneyi tutarken kendi tutuşumuzu görmek uzanma eyleminin arkasındaki hedefi anlayabilmenin anahtarıdır. Aynı zamanda bu anlayış, başkalarının eylemlerini anında anlayabilme yeteneğine dönüşür.[viii]

Ellerle yapılan eylemlerin ötesinde Hebbci öğrenme

Buraya kadarki kısımda Hebbci öğrenmenin el eylemlerinin ortaya çıkışını nasıl anlatabildiğimi ayrıntılarıyla gördük. Tek parmaklı eldiven deneyi, tutma deneyiminin beyni tutma işlemini algılaması için nasıl eğittiğini gösterdi. Daha önceki bölümlerde gördüğümüz gibi, paylaşılan devreler konuşmanın gelişimi ve duyularla duyguları algılamamız hususlarında çok önemli rol oynarlar. Şimdi Hebbci öğrenmenin, bu alanlardaki paylaşılan devrelerin ortaya çıkışlarındaki rolünü inceleyeceğiz.

Agulamak dil için bir ayna sistemi oluşturmaktır

Özellikle ağız eylemleri sesleri başta olmak üzere, eylemlerin sesleri için ayna sistemi vardır[4,5,29,30,43,65] Ağız eylemleri, sesleri konuşulan

dilin elde edilebilmesi için ayrı bir önem kazanırlar; çünkü onlar duyulan konuşma seslerini, aynı sesleri çıkarabilmek için motor programa tercüme ederler. Bu yetenek için Hebbci öğrenme ne der?

Küçük çocukların agulama diye adlandırdığımız garip bir davranışları vardır. Yaşamlarının ilk aylarında kendiliğinden agularlar ve cıvıldarlar. Özellikle "a" ve "u" sesli harflerine benzer sesler çıkarırlar. Dört aylık olduklarında bunların başlarına "g" ve "d" gibi sessiz harfler getirip "gaga" veya "dada" gibi sesler oluştururlar. Altı aylık ila on iki aylık dönemleri arasında sesli anlatımlarla kendi kendilerine oynamaya başlarlar. İlginçtir ki, agulama doğrudan bir iletişim teşebbüsü değildir: Küçük çocuklar bir yaşlarına gelene kadar nesnelere veya kişilere seslenme veya onların dikkatlerini çekme gibi teşebbüslere girmezler. O zaman agulamanın amacı nedir?

Hebbci bakış açısından agulama, kendini gözlemlemeye eşdeğerdir. Bir bebek agularken premotor korteksin sese ait bileşimler ortaya çıkarmaktan sorumlu nöronları, duyusal korteksin eylem seslerine yanıt veren nöronlarıyla birlikte etkinleşirler. Bu tanımlamaya göre yukarıdaki işlem, duyusal kortekste özel sesleri kodlayan nöronların, premotor ve parietal kortekste bu sesleri çıkarma işlemlerine dahil olan nöronlarla birleşmesine yol açar. Sonuçta küçük çocuk, beynini özel bir sesi çıkarmak için hangi motor programların uygun olacakları konusunda etkin bir biçimde eğitir. Bu durumda çocuk, ileride bir yetişkinin aynı sesi çıkardığını duyunca ilgili motor programlarını etkinleştirecek düzeneğe sahip olacaktır. Bu oluşum bir yandan da çocuğu dil konusunu işlediğimiz bölümde karşılaştığımız konuşma algısının motor kuramıyla donatacaktır. Hebbci senaryo çerçevesinde, motor programlara seslerin haritalanma işlemlerinin, genetik programımızda detaylandırılmış olmasına gerek kalmaz: Küçük çocukların beyinleri, Hebbci birleşmeler yoluyla bu işlemleri basitçe öğrenebilir. Onların tek gereksinimleri agulama içgüdüsüdür. Çocuklarda bu içgüdünün kuvvetli olduğu görülür; hatta sağır çocuklar bile agular.

Yetişkinlerde yalnızca konuşma sesleri motor programları etkinleştirmez, aynı zamanda birisini konuşurken *görmekte* premotor korteksin nöronlarını etkinleştirir. Bu durum bebekler agularken kendilerini göremedikleri için çok hayret vericidir. Böylece agulama eylemi yapanın görülemediği, gelişimsel psikologların bulutlu diye adlandırdığı bir eylemdir. O zaman bebek konuşamıyor ve dolayısıyla kendi kendini konuşurken göremiyorsa Hebbci öğrenme nasıl oluşur? Küçük çocuklar, başkalarının yüzlerine bakmaya bayılırlar. Bilhassa onları konuşurken izlemek çok hoşlarına gider. Zaman içinde kendi gözleri önünde ebeveynlerinin seslendirmeleri, onların ağız, dudak ve gırtlak hareketleriyle örtüşür. Böylece hem görsel hem de işitsel girdiler alan duyusal alanlarda, Hebbci birleşme oluşmaya başlar. Ayrıca daha evvel belirttiğimiz gibi, maymunlarda bile görsel korteks diye adlandırdığımız temporal lobdaki nöronlar, işitsel ve görsel yanıtları seslendirmelere birleştirirler[72]. Böylece bebek agulama esnasında konuşma seslerinin motor gösterimleriyle işitsel betimlemeleri birleştirir. Daha da ötesi bebek beyni, başkalarının yüzlerini gözlemlerken bazı ağız hareketlerinin gösterimlerini çıkan seslere bağlar. Bu çifte birleştirme sayesinde, konuşan birinin görüntüsü, temporal lobdaki sesli ve görsel gösterimleri etkinleştirerek, ilgili motor programları tetiklerix. Bu durumda bir değil iki Hebbci öğrenme gereklidir; fakat öğrenme ilkesi aynı kalır.

Algılarımı sizinkilerle ilişkilendirme

Algılarla ilgili paylaşılan devreler, empatinin sinirsel temelinin, Hebbci öğrenmeyle nasıl ortaya çıkarılabildiğinin diğer örnekleridir. Ne zaman yaklaşan ve bedenimize dokunan bir nesne görsek nesnenin görünüşü ve dokunma algısı birlikte oluşarak dokunmanın görüntüsünü yansıtan nöronların, dokunma işlemine katılan nöronlarla bağlantılarının kuvvetlenmesine yol açarlar. Bu bağlantılar ortada dokunan kimse kalmamasına rağmen, dokunma görüntüsünün hâlâ beynimizin duyusal alanlarını etkinleştirebilmesinin sebepleri-

dir[74]. Dokunma görüntüsüyle dokunma deneyiminin arasında çok kuvvetli Hebbci birleşmeler oluşturabilen insanlarda bazen dokunmanın gerçek mi yoksa sadece görüntüye giren bir dokunma mı olduğunu karıştırabilme durumları görülür: Daha önce Clarice örneğinde gördüğümüz gibi[75].

"Lastik el aldatması[76]" diye adlandırılan ilginç bir olay yeni görsel-dokunsal birleşmeleri ortaya çıkarabilmek için ne kadar az bir zamana gerek olduğunu örnekler. Bir çift eldiven alın ve sağ eldiveni sağ elinize giyin, sol eldiveni de sağ elinizin yanındaki masaya koyun. Sol elinizi boş eldivenin altına gelecek şekilde masanın altına koyun. Bu durumda birçok insan, gayet rahatça, sol ellerinin eldivenin içinde değil masanın altında olduğunu algılayacaktır. Şimdi bir arkadaşınızdan yardım alın. Ondan boş eldivene hafifçe vurmasını isteyin. O vururken siz de eşzamanlı olarak masanın altındaki elinizle masaya vurun. Bu işlemi 30 saniye sürdürmesini isteyin. Şimdi garip bir algılamayla eldivenin bedeninizin bir parçası olduğunu hisseder misiniz? Eğer arkadaşınız aynı hareketi elinize ve eldivene eşzamanlı değil de değişik zamanlarda değerek yaparsa etki kaybolur. Hebbci öğrenmenin temel öncüllerinden biri eşzamanlılığın birleşmelere yol açtığıdır.

Neden ebeveynler bebeklerinin yüz ifadelerini taklit ederler

Ebeveynlerin neden yüzlerini şekilden şekle sokup bebeklerinin yüz ifadelerini taklit ettiklerini hiç merak ettiniz mi? Duygusal yüz ifadeleri paylaşılan devrelerin Hebbci bakış açısına, belirli bir engel oluştururlar. Konuşma esnasındaki ağız hareketlerimizi düşünürsek, genellikle duygularımızı sergileyen konuşmalar yaparken yüz hareketlerimizi göremeyiz. O zaman, başkalarının yüz ifadelerinin görünüşünü, kendi yüz ifadelerimize ve kendi duygusal algılarımıza nasıl bağlarız?

1970'li yılların sonunda Meltzhoff ve Moore[16,7], yeni doğan bebeklerin ebeveynleri kendilerine dillerini çıkarttığında onların da dillerini çıkarttıklarını gözlemlediler. Bu durum, onların doğuştan

yüz taklit yetenekleri olduğunun orijinal kanıtı olarak görüldü. Eğer bu doğruysa Hebbci düşünce yüz ifadelerine uygulanamayacak demekti. Daha yeni çalışmalar, dil çıkartmanın yeni doğan bebeklerde çabucak taklit edilen tek yüz hareketi olduğunu ortaya koydular. Buna göre dil çıkartma taklidi, gerçek yüz taklitlerinden ayrılan ve doğuştan edinilen özel bir düzenekti. Muhtemelen yüz taklitlerinin diğer varyasyonları, Hebbci öğrenme kavramıyla açıklanabilecek değişik düzeneklere dayanıyordu. İnsanların özel yüz ifadelerinin görüntüleriyle çocuğun kendi duygularını Hebbci kavramla birleştiren üç ayrı düzenek mevcuttur.

Birincisi, modern toplumlarda kişilerin yüz ekşitmelerini veya gerçek duygularını uygularken kendilerini görebilecekleri bol miktarda ayna veya yansıtıcı yüzey mevcuttur. Kendi yüz ifadelerinin nasıl göründüğünü merak edip ayna karşısına geçmeyen biri var mıdır? Aynalar, aynaya bakan kişinin kusursuz ve eşzamanlı geri besleme yapmasını sağlayarak Hebbci öğrenme yöntemi için ideal şartlar oluştururlar. Bu işlemde yüz ifadesinin görüntüsünü kodlayan nöronlar hem bu ifadeyi gerçekleştiren motor programlarla hem de böyle bir yüz ifadesinde hissedilebileceklerin duyusal sonuçlarıyla birleşirler. Modern toplumlarda aynaların küçük çocukların gelişmelerinde önemli rol oynamalarına rağmen, yüz ifadeleriyle ilgili paylaşılan devrelerin gelişimleri açısından ille de gerekli oldukları söylenemez. Aynalarla pek haşır-neşir olmayan toplumların bireyleri de yüz ifadelerini tanımlama işlemlerinde pek zorluk çekmezler[79].

İkincisi, ebeveynler, bebeklerinin yüz ifadelerini taklit etme eğiliminde olduklarından bu sorunun yanıtıdır. Sezgisel olarak yüzlerini, yüz hareketlerini gerçekleştirirken çocuklarının o hareketlere odaklanabileceği mesafelere (40 cm) getirirler; çocukları gülerken onlar da gülerler veya çocukları ağızlarını açarlarsa onlar da ağızlarını açarlar. Her nedense bir bebeğin varlığı, yetişkinde çocuğun yüz ifadelerini abartılı bir biçimde taklit etme eğilimine neden olur. Bu davranış, bazı zamanlar ebeveynleri biraz komik duruma düşürse de

çocuk için çok önemlidir: Ebeveynlerin çocuğun hareketlerini taklit etmeleri, çocuğa gerçek bir ayna oluşturur. Bu durum, yüz ifadeleri için bir ayna sisteminin gelişmesi açısından çok doğru bir davranıştır. Çocuk mutluluk, üzüntü, mide bulantısı, acı ve huzursuzluk gibi gerçek duygular sergilerken ebeveynlerin yüz ifadeleri yalnızca çocuğun keyfi yüz anlatımlarını değil, aynı zamanda onun duygusal konumunu da empatik olarak paylaşırlar: Örneğin, bebeğin mutlu davranışlarına gülme gibi. Ebeveynler çocuğun ağlaması karşısında onun olumsuz algılamalarıyla birleşen ve öpüşen endişe ve acı içeren yüz anlatımları sergilerler. Yetişkinler, çocuk onların yeni gömleğine kustuğunda, birazcık iğrenme ifade eden yüz anlatımlarını, çocuğun mide bulantısı ile ilgili içsel durumuyla birleştirerek biraz iğrenmiş gibi gözükürler. Bu şekilde yüz ifadeleriyle ilgili paylaşılan devreler, ebeveynden çocuğa nesilsel bir kontrat çerçevesinde aktarılmış olur: Çocukta ebeveynleri onun yüz anlatımlarını taklit ettikleri için, yüz ifadeleriyle ilgili paylaşılan devreler gelişir; çocuk büyüyüp kendisi ebeveyn olduğu zaman, o da bu yeteneğini kendi çocuklarına aktarır.

Aynı şeyler göz hareketleri için de geçerlidir. Gözler, toplumsal yaşantımızın anahtarları olabilecek kadar önemli organlardır. İnsanların gözlerine bakarak onların dikkatlerinin nereye yöneldiğini biliriz; böylece düşüncelerinin odaklarından çıkarsamalar yapabiliriz. Buna karşılık göz eylemlerimizi gerçekleştirirken kendi göz hareketlerimizi görme şansımız yoktur. O zaman beynimiz, gözlerimizin beyazı içindeki o renkli küçük kütlenin işaretlediği dikkat odağımızı nereden öğrenir? Birinin dikkatli ve sürekli bakışını takip etme, o kişinin nereye baktığını anlamanın normal yoludur. Biriyle konuşurken konuştuğunuz kişi aniden sağınıza dikkatli dikkatli bakarsa çok büyük olasılıkla sizde o yöne bakarsınız ve böylece onun nereye baktığını anlamaya çalışırsınız. Bir küçük çocuk belirli bir yöne dikkatlice bakarsa ebeveynleri onun bakışını takip eder. Şimdi çocuk tekrar ebeveynine bakarsa kendi göz hareketinin bir biçimlenim değişikliğiyle, ama eşzamanlı olarak ebeveyninin gözlerinde oluştuğunu gö-

rür. Bu durum, çocuğun kendi dikkat odaklanmasındaki değişiklikleri, ebeveyninin gözbebeğinin konum değişikliğiyle birleştirmesine yardımcı olur.

Bununla beraber, ebeveynlerin çocuklarının yüz anlatımlarını sıklıkla taklit etmelerine rağmen, her zaman bu işlemi yapamadıkları bir gerçektir. Bu sonuç, yanlış Hebbci birleşmelere yol açabilir mi? Bunun böyle olamayacağına ilişkin sebepler vardır. Küçük çocuklar kendi davranışlarıyla ilgili olan uyarılara daha fazla dikkat gösterirler80x. Bu sebepten yetişkin birinin, kendi davranışlarına tepki vermesi onların daha çok dikkatlerini uyandırır. Çocuğun ve ebeveyninin yüz anlatımları arasında nedensel bir ilişki yoksa bu çocukta dikkat azalmasına neden olur. Buna ilaveten taklit sırasında, eşleşik yüz ifadesinin görüntüsü başka bir kişisel yüz anlatımından daha sık oluşur. Böylece uygun sinaptik bağlantılar kuvvetli ve seçici biçimde çoğalırlar. Taklit dışında, çocuk özel bir duygu yaşarken birçok yüz anlatımı sıklıkla oluşur; ama yukarıdaki sebepten dolayı özel bir yüz ifadesinin çocuğun içsel konumuyla yanlış bir şekilde birleşmesi beklenemez. Anlatmaya çalıştığımız bu ikinci düzenek için bazı önemli istisnalar mevcuttur: Kızgın bir ebeveyn, çocuğa olması gerekenden daha sert davranarak kendi kızgın yüz ifadesinin, çocuğun kızgınlık konumuyla değil üzüntü konumuyla birleşmesine sebep olabilir. Bu istisnalar bizim ön savımızı doğrular gibi gözükürler; çünkü kızgın yüz ifadelerine tepkimiz çoğu kez birkaç anlamlıdır: Tepkisel kızgınlık ve tepkisel üzüntüyü birbirlerine karıştırırız.

Hebbci öğrenmeyi kolaylaştıran üçüncü etmen, çocuğu ve çocuğun etrafında bulunan kişileri etkileyen dış etmenlerin mevcudiyetidir. Hoş olmayan bir koku insanların aynı zamanda iğrenmelerine sebep olur. Yüksek tonlu bir gürültü insanları aynı zamanda hem şaşırtır hem de korkutur. Bu paylaşılan sebep ilişkileri, Hebbci öğrenmenin doğru şartlarını oluştururlar: Çocuğun etrafındaki kişilerin yüz ifadeleri, çocuğun duygusunu yansıtır.

Duyusal ve motor yansıtmayı ilişkilendirme

Böylece Hebbci öğrenme, bir kişinin birçok durumda kendi eylemlerini algılamasını ve kişinin duygularını; başkalarının eylemleri, algılamaları ve duygularıyla eşleştirmesini sağlar. Aynı zamanda Hebbci öğrenme, eylem ve duygularımızın değişik içsel yönlerini birbirleriyle birleştirir. Bir eylemi gerçekleştirirken eylemi uygulamak için motor programlarımızı etkinleştiririz. Kendi eylemimizi görür ve duyarız; ama aynı zamanda eylemimizin duyusal sonuçlarını algılarız. Örneğin tutma eyleminde, birincil ve ikincil duyusal korteklerimiz etkinleşirler; çünkü eklemlerimiz ve kaslarımız bedenimiz içinde hareket ederler ve parmaklarımız artık nesnenin kendi denetimlerinde olduğunu algılarlar. Bu duygusal sonuçlar, eylemi uygulamak için verilen motor komut ve eylemin görüntü ve de sesiyle çok yakından bağlantı içindedirler. Bu durum, başkalarının eylemlerini gördüğümüz veya duyduğumuz zaman, yalnızca premotor korteksimizi değil, aynı zamanda duyusal korteksimizi de etkinleştirdiğimizi öngörür. Böylece, eylemi gerçekleştirmenin algısını hem motor hem de duyusal bakış açılarından paylaşırız. Olguyu tam anlamıyla gözlemlersek birincil ve ikincil kortekslerimizin hem eylemleri uygularken hem de başkalarının eylemlerini görürken ve duyarken etkinleştiklerini görürüz[4,13,81]. Bu durum gözlemcinin, başkalarının ne algıladıklarının daha zengin bir tanımlamasını yapmasını sağlar.

Duyusal ve motor bileşenlerin Hebbci bağlantısı, yüz anlatımlarında ayrı bir önem kazanabilir. Soğuk ve sıcak olarak iki motor sistemimiz olduğuna göre, başkalarının yüz ifadelerini gözlemlediğimizde, kendi yüz ifadelerimizin denetimi için bunlardan hangisinin devreye gireceği merak edilebilir. Yukarıdaki soruya Hebbci bakış açısından bakarak iki sistemin de etkinleşeceği yanıtı verilir. Duygusal yüz ifadeleri sergilendiği zaman, dudak kenarlarının yukarı kaldırılmasının ne anlama geldiğini bilen bazı duyusal nöronlar, sıcak motor sistemdeki nöronlarla ilişkilenip birleşerek ani gülümsemeyi ortaya çıkarırlar. Dudak kenarlarının istemli bir şekilde yukarı kal-

dırılması sırasında premotor nöronlar aynı işlemde yer alan duyusal nöronlarla ilişkilenirler. Hemen sonrasında, duyusal nöronların aracılığıyla istemli motor programlarla duygusal motor programlar birbirlerine bağlanırlar. Sonuçta bunların üçü birden yukarıdaki tanımlama çerçevesinde, benzer yüz anlatımlarının görüntüleri ve benzer duyguların deneyimleriyle bağlanırlar. O zaman bu zengin birleşim ağı, etrafımızdaki insanlara neler olduğunu bu kadar sezgisel olarak algılamamızın ve aynaya bakmadan kendi yüz ifademizin nasıl olduğunu bilebilmemizin sebebi olabilir.

Ayna sistemi yaşam süresince değişir

Paylaşılan devrelere Hebbci yaklaşımın gerçek gücü, özünden gelen esnekliğidir. Eğer paylaşılan devreler sadece yaratılıştan gelen düzeneklere dayansaydı, onlarla yalnızca başkalarının yaşamlarının evrensel gelişimimiz açısından önemli olan yönlerini paylaşabilecektik. Modern dünyamızın ne kadar süratle değiştiğini sürekli olarak gözlemleriz. Buna bağlı olarak başka insanların bu hızlı değişime ayak uydurabilmeleri için nelere gereksinimleri olduğunu da anlamaya çalışırız. Bebeklerin, tutma işleminin nasıl bir şey olduğunu, bu işlemi sadece dört dakika denedikten sonra nasıl öğrenebildiklerini daha evvel görmüştük; fakat yetişkinlerde de benzer yeteneğin birçok örneğini görebiliriz. Bir bip sesinin ardından, birisinin bir cep telefonunun ekranına bakarak mutlu bir yüz ifadesine büründüğünü görürsek ona sevindirici bir ileti geldiğini algılarız. Evrimin nasıl olup da bizi cep telefonlarının bip sesleriyle empati kurabilecek konuma getirdiğini düşünebilmemiz çok zordur. Aynı şekilde, birisini bilgisayarında internet bağlantısı oluşturabilmek için bir dizi işlem gerçekleştirirken görürsek, aynı işlemleri biz de kendi bilgisayarımızda gerçekleştirebiliriz; ama unutmayalım ki klavye tuşlarına vuruşlardan, fareyle yaptığımız tıklamalara kadar bir dizi motor program, yaşamımız sırasında edindiğimiz yeni programlardır. Yeni

şeyleri öğrenebilme esnekliği Hebbci öğrenme yöntemini kullanarak kolayca elde edilebilir.

Piyano çalma ayna sistemi içindeki esnekliği gösteren çok iyi bir örnektir[82]. Amir Lahav ve meslektaşları yaşamlarında hiç piyano çalmamış müzikle de pek alakası olmayan katılımcılar seçtiler. Onlara, özel bir piyano parçasını çalmayı öğrettiler. Katılımcılar ilk günün ilk yarım saatinde parçayı doğru çalmayı başardılar. Çalışma, takip eden beş günde de devam etti. Aynı zamanda katılımcılara ya aynı notaların farklı düzenlerini içeren ya da tamamen yeni notalardan oluşan iki başka piyano parçası dinletildi. Katılımcılar beşinci günde bu üç parçadan bölümler dinlerlerken tarama cihazına alındılar. Her üç parça da beynin işitsel bölgelerini etkilemişti; ama yalnızca iyi çalmayı öğrendikleri parça premotor "ayna" bölgelerini etkiledi. Bu bölgeler eylemlerin sesleri ve uygulamalarıyla ilgilendikleri gözlemlenen bölgelere benziyorlardı.[4,65]

Bu deney, beş günlük bir egzersiz sonucu, parmak hareketlerinin piyano sesleriyle nasıl birleşebildiğini şaşırtıcı bir biçimde ortaya koyar. Bu birleşme, piyano parçasının sesleriyle ilgilenen işitsel beyin bölgeleriyle parmak hareketleri dizilerinin motor programlarını kodlayan premotor bölgeler arasında gerçekleşen Hebbci bir birleşmedir. Bu aşırı derece esneklik, paylaşılan devrelerimizi, çevremizin her an değişen gereksinimlerine uyabilme yeteneğiyle donatarak güçlendirir. Bu deneye katılan katılımcıların hepsi yirmi yaşlarındaydı. Bu durum bu esnekliğin yalnızca çocuklarla sınırlı kalmadığını kanıtlar.

Bu ilginç çalışmanın ilettiği fevkalade olumlu mesaj, ayna sisteminin ileri yaşlarda bile kısa öğretilerden etkilendiği gerçeğidir. Bu sebepten bu tarz bir öğretim, empati düzensizlikleri için bir tedavi yöntemi olarak kullanılabilir.

Ayna nöronları neden beynin her yerinde olamazlar?

İki nöron arasında Hebbci öğrenme koşullarının oluşabilmesi için, bu iki nöronun başlangıçta zayıf bile olsa birbirlerine bağlı olmaları

ve defalarca birlikte ateşlemeleri gerekir. Bu iki gerekçe, ayna nöronlarının beyin içinde ortaya çıkabilecekleri yerler konusunda kısıtlamalar getirir. Biri tutma eylemini yansıtan, bir diğeri de herhangi bir tutuş görüntüsünü yansıtan iki nöronumuz olsa bu iki nöron kendi hareketlerimizi gözlemlerken daima birlikte ateşlerler. Bu gerçek, Hebbci öğrenmenin çok basit olduğunu gösterir.

Diğer yandan, biri özel bir omuz kasının hareketine yanıt veren bir motor nöron, diğeriyse birincil kortekste bulunan ve gözün görüş alanının herhangi bir özel yerinde oluşabilecek düşey çizgiye yanıt veren bir görsel nörondan oluşan iki nöronumuz olsa bu nöronlar yalnızca ara sıra olmak üzere birlikte ateşlerler. Omuz hareketimiz kolumuzu gözümüzün o özel alanına düşey görüntü verecek biçimde hareketlendirirse, ancak o zaman bu nöronlar birlikte ateşlerler; fakat bunun dışında kalan ve kolumuzu herhangi başka bir konuma getirecek omuz hareketlerimiz bu düşey görüntüyü sağlayamazlar. Böylece bu iki nöronun etkinlikleri arasında tam ve sürekli bir uyuşma olmadığından, Hebbci öğrenme bu iki nöron arasında güvenilir bir birleşme sağlayamaz.

Başkalarının eylem görüntülerinin, ancak görüş açımıza uygun olan nöronları etkinleştirebildiği alt düzey görsel sistemin tersine, temporal lobun daha yüksek düzeyli görsel korteksinde bulunan nöronlar, belirli eylemleri, eylemlerle gözümüz arasında oluşan açılara bağlı kalmadan etkinleştirirler. Motor sistemde de böyle bir ayırım mevcuttur. Tutma işleminin, işlemin hangi yöne yapıldığından, tutuşun sağ elle mi, yoksa sol elle mi yapıldığına kadar ayrıntılarıyla uğraşan, hepsi değişik özelliklere sahip birçok nöronun yer aldığı birincil motor korteksin tersine; premotor ve arka parietal lobdaki benzer nöron kümeleri, bu işlemin birçok değişik safhasına ayırım yapmadan katılır. Bu durum, Hebbci öğrenmenin doğal sonucudur: Temporal lobda yer alan daha yüksek düzeyli görsel korteksin, parietalin ve premotor korteksin aralarında oluşturdukları bağlantılardan ayna nöronları kusursuz bir şekilde ortaya çıkarlar.

Öngörmeyi öğrenme

Hebbci senaryoda önemli bir unsuru ihmal ettik: Zaman. Premotor korteksiniz bedeninize bir komut gönderince komutun, bedeninizi gerçekten hareket ettirmesi zaman alır. Bu hareketin gözünüz ve görsel korteksiniz tarafından işleme alınması da ayrı bir zamanı gerektirir. Bu gecikmeler çok fazla değildir; ama onlar ölçüldüğünde 0,3 saniye civarında oldukları görülür. Bir eyleme yanıt veren görsel nöronların etkinliklerinin, premotor kortekse ulaşmalarıyla bu eyleme sebep olan premotor nöronun etkinleşmesi aynı zamanda mı oluşur? Hayır, birincisi ikincisinden 0,3 saniye sonra oluşur. Bu olgu önemli bir sonuçtur. Örneğin, bir bardağa, onu tutmak için hamle yaparsanız görsel sisteminiz hamleniz hakkında premotor kortekse bilgi gönderir; ama o anda zaten premotor korteksiniz bardağı size tutturmuştur. Beraber ateşlenenler beraber ilişkilendiklerine göre, ilişkilenme önce tutma işleminin motor programında başlar ve uzanma hamlesinin görüntüsüyle devam eder. Unutmayalım ki, tutma işleminin kendisi 0,2 saniyeden fazla sürer, bu sebepten tutuş görüntüsü zaman açısından, tutmayla ilgili motor komutun sonuyla çakışır; fakat sistemdeki gecikmeler bir eylemin görüntüsünün kendisinden önce oluşan motor programla Hebbci yöntemle birleştiğinin garanti unsurlarıdır. Sonuç olarak, ayna sistemimizde oluşturduğumuz Hebbci birleşimler, sadece gördüklerimizin yansımaları değildir; aynı zamanda etrafımızdaki insanların gerçekleştirdikleri bir eylemi takip edecek bir sonraki eylemlerini öngörmemizi sağlarlar. Bu öngörüler, beyinlerimizdeki gecikmelere rağmen davranışlarımızın başkalarının davranışlarıyla eşzamanlı olmalarını sağlarlar.

Tümlemeyi öğrenme

Bu geçici değerlendirme, bir sonuç içerir. Bana elli dolar verirseniz onu memnuniyetle kabul eder ve parayı kaparım (teşekkürler!). Genellikle verme almadan önce gelir. Böylece tutmayla ilgili motor gös-

terimim bana para verişinizin görsel gösterimiyle aynı zamanda etkinleşir. Bu durum, tutma işleminin uygulaması ve bana parayı takdim edişinizi gözlemlemem sırasında etkinleşen premotor korteks nöronlarının ortaya çıkışını öngörür[18]. Değişik eylemleri birbirleriyle birleştirdiklerinden, bu nöronlar, artık ayna nöronları değillerdir; fakat onlar toplumsal etkileşim açısından çok önemli olabilirler ve aynı ilkeden yola çıkmış gibi görünürler.

Hebbci öğrenme paylaşılan devreleri şaşırtıcı bir şekilde basitleştirir

Hebb, aklımızın işlevlerini, beynimizde oluşan mekanik işlemlere temellenerek izah etmenin mümkün olduğunu göstererek psikolojide devrim yaptı: Basit bir Hebbci kural birleşmelerin görüntüsünü açıklayabiliyordu. O akılla beyin arasında bir köprü oluşturdu. Artık ayna nöronları mekanik bilimi, toplumsal biliş için kullanabilirlerdi.

Bu kitaba gizemli bir soruyla başladım: Çevremizdeki insanlara bakıp akıllarından geçenleri üzerinde düşünmeye bile gerek duymadan nasıl bilebiliriz? Artık şimdi, ayna nöronlarına ve paylaşılan devrelere ait birçok büyüleyici buluş, basit Hebbci öğrenme kuralıyla açıklanabilir: Birlikte ateşleyen nöronlar birlikte ilişkilenirler ve insanları birbirlerine bağlarlar.

Hebbci öğrenme yönteminin inceliği, onun esnekliğinden kaynaklanır. Hebbci birleşim kavramı eylemlere, duyulara ve duygulara uygulanabilir. Empatinin açıkça görülen bütün bu değişik yönleri, sinaptik esneklik kavramı altında özetlenebilir. Bütün bunlar empatinin ne kadar kaçınılmaz bir duygu olduğunu gözler önüne sererler. Beyin görsel, işitsel ve duyusal premotor alanları birbirine bağlamak mecburiyetindedir; çünkü o eylem planlarını gördüklerine, duyduklarına ve hissettiklerine temellenerek yapar. O zaman empati, Hebbci esneklik içindeki bu bağlantıların sonucudur diyebiliriz. Bu durum empatinin, beyin mimarimize ne kadar derinden kazındığının göstergesidir.

Böylece insan yaşamının en ilginç olaylarından biri olan, başkalarının ne algıladıklarıyla ilgili empatik önsezimiz, sinapslar düzeyinde açıklanabilir hale gelir. Bugüne kadar yine de toplumsal bilişin bu Hebbci yöntemi, insanlar başkalarıyla eylemleri ve algılamaları paylaşma yeteneklerini geliştirirken, beyindeki sinaptik değişimleri ölçmeye yarayan bir kuram olmaktan öteye geçememiştir. Bununla beraber ilkesel olarak empati, ikili ilişkilerden sağlıklı sonuçlar çıkarabilmemize sağladığı katkılara, ilişkilerimizde bize sunduğu sıcaklığa, gözlemle ve dille öğrenme yeteneğimizi güçlendirmesine rağmen, basit biyolojik terimlerle açıklanabilir. Temel olarak empatiye, paylaşılan devrelere ve ayna nöronlarına ilişkin birleşmeler, şaşırtıcı potansiyellerine rağmen öğrenme sonucu ortaya çıkabilirler.

9

Otizm ve Yanlış Anlamalar

Hepimiz toplumsal önsezimizi kanıksamışızdır. Sinemaya gideriz ve başrol oyuncularının başlarına gelenleri kendi içimizde hissederiz. Etrafımızdaki insanların akıllarıyla en rahat ve doğal biçimde uyumlanırız. Son bölümlerde beynimizin bu sezgisel uyumu, kendi eylemlerimizi, duyularımızı ve duygularımızı başkalarınkilerle bağlayarak sağladığını görmüştük. Bu noktada bu bağlantıların sınırlarını tanımlayabilmek ve onların başımıza getirebilecekleri tehlikelerden haberdar olabilmek için paylaşılan devrelere ilişkin bilgilerimizi kullanmamız gerekir.

İlk olarak, etraflarındaki kişilerin akıllarıyla uyum sağlamakta büyük zorluklar çektikleri görülen otistik kişileri inceleyip, bu kişilerin paylaşılan devreleriyle problemleri olup olmadığını inceleyeceğiz. Bu inceleme onların çok şaşırtıcı olan toplumsal düzensizliklerinin sebeplerini anlayabilmemize yardım edecek. Aynı zamanda paylaşılan devreleri hedefleyen tedavilerin, her zaman hissedilen bu düzensizliklere fayda sağlayıp sağlayamayacağını araştıracağız.

İkincisi, paylaşılan devreleri kullanarak hepimizin yanlış sonuçlar çıkarabileceği durumları tanımlayacağız. Bu tanımlama, toplumsal

bilişimizin güvende olduğu sahalarla olmadığı sahaları haritalamamızı sağlayacaktır.

Son olarak da herkesi şaşırtan bir toplumsal düzensizliği inceleyeceğiz: Psikopati. Psikopatlar, bizim paralarımıza göz diken dolandırıcılardan, Karındeşen Jack gibi en ufak vicdan azabı çekmeden defalarca katledebilen seri katillere kadar sıralanırlar. Bazı zamanlar, başarılı, fakat vicdansız iş adamları bile psikopatlar sınıfına dahil edilirler. Psikopatlık bizleri hem şaşırtıp hem korkutan *Otomatik Portakal* veya *Kuzuların Sessizliği* gibi filmlerin ana konusudur. Psikopatlar, akıllarını kötüye kullanma konusunda son derece becerikli olmalarıyla bizi şaşırtırlar. Bunu yapabilmeleri için, başkalarının aklından geçeni anlama konusunda çok başarılı olmaları gerekir. Aynı görüş çerçevesinde, kurbanlarına karşı vicdan azabı veya empati hissetmedikleri görülür. Paylaşılan devreleri raylarından çıkmışçasına kurbanlarının acı ve rahatsızlıkları onlarda hiçbir etki yapmaz. Bu olgunun sebebini hâlâ bilemediğimizden, bu düzensizliğin gerekçesini bulabilmemiz adına paylaşılan devrelerin bize nasıl yardım edebileceklerini inceleyeceğiz.

İlginç olay: otizme yazınsal giriş

Mark Haddon'un *Gece vaktinde Köpeğin İlginç Olayı* adlı kitabı, otizmin yarattığı toplumsal eksikliklere mükemmel bir giriş yapar:

"Adım Christopher John Francis Boone'dur. Dünyanın bütün ülkelerini, başkentlerini ve 7,057'ye kadar bütün asal sayıları bilirim.

Sekiz yıl önce Siobhan'a ilk rastladığımda bana şu şekli gösterdi

L

Bu işaretin "üzüntü" demek olduğunu biliyordum. Köpeğimi ölü bulduğum zaman hissettiğim şeydi.

Arkasından şu şekli gösterdi.

J

Bu işaretin, Apollo'yla ilgili uzay çalışmalarını okuduğumda veya sabaha karşı 3'de ya da 4'de hâlâ uyanık olup kendimi dünya üzerinde

yaşayan tek insan sanıp caddede bir aşağı bir yukarı dolaştığımda hissettiğim gibi, "mutlu" anlamına geldiğini biliyordum.

Siobhan, daha sonra başka şekiller çizdi.

(Çeşitli mutlu, üzgün, kafası karışmış, şaşırmış yüzler)

Fakat bunların ne manaya geldiklerini bilemiyordum.

Siobhan'dan bu yüz şekillerinden bir sürü çizip altlarına ne ifade ettiklerini yazmasını istedim. O kâğıt parçasını cebimde taşımaya başladım. Birisinin ne söylediğini anlamadığım zaman, cebimden o kâğıdı çıkarıp bakıyordum. Fakat şekillerden hangisinin, ne söylediğini anlamadığım kişinin yüz ifadesine benzediğine karar verebilmem çok zordu; çünkü insanların yüzleri çok çabuk şekil değiştiriyordu.

Siobhan'a ne yaptığımı anlatınca eline başka bir kâğıt parçası ve bir kalem aldı ve yaptıklarımın insanlara ne hissettirdiğini tanımlayan bir yüz şekli çizdi.

(Kafası çok karışmış yüz)

Sonra da güldü. Bende ilk orijinal kâğıdı yırttım ve fırlatıp attım. Siobhan özür diledi. Şimdi birisinin ne söylediğini anlamazsam ne demek istediğini soruyorum veya yürüyüp gidiyorum."

Bu hayali karakter, Christopher Boone'un, asperger sendromu vardır. Kendisine dokunulmasından yeni insanlarla tanışmaktan ve sohbet etmekten hoşlanmaz; fakat üstün matematik becerisi olan çok mantıklı bir beyne sahiptir. Belirgin yanıtları olan bulmacaları çözmeyi sever.

Aşağı yukarı her 150 kişiden birini etkileyen otizm ve asperger sendromu, "otistik spektrum düzensizlikleri" diye adlandırılan gelişimsel düzensizlikler ailesinin bünyesinde yer alırlar. Ben daha doğru, fakat hantal bir ifade olan "otistik spektrum düzensizlikleri" cümlesi yerine kısaca otizm terimini kullanacağım. Otizmi dar anlamda kullanacağım zaman da ona gerçek otizm diyeceğim.

Otizmin biyolojik sebebi üzerine yapılan onlarca yıldır süren araştırmalara rağmen, bu düzensizliklere ancak tamamen davranış-

sal kriterler üzerinden teşhis koyabiliyoruz: Yaşamlarının ilk üç yılı içindeki herhangi bir zaman diliminde, bu çocukların gelişimsel yerleri, gelişmelerini normal olarak sürdüren akranlarından ayrılır. Her iki türün hastaları da kısıtlı ilgi ve yinelemeli davranışlar sergilerler. En önemlisi, bu bölümün içeriğinde görüldüğü gibi, toplumsal ilişkilerinde eksiklikler gösterirler. Bunlara ilaveten otistik çocuklar, normal gelişen çocukların dil gelişimi gösterdikleri yaşlarda onlardan geri kalırlar. Görünürde farklı olan bu problemlerin birlikteliği, otizm sendromu veya otizmin üçlüsü diye adlandırılır. Aşağıda bu problemlerin ayrıntılarına bakacağız. Son olarak, değineceğimiz birçok normal kişide de bu yönlerde gelişimsel gecikmeler görülebilir; fakat onlar otizm ve asperger sendromunun mutlak tanısal kriterlerine tam uyum sağlamazlar. Uzun bir süreçten beri bu çocuklara anormal gözüyle bakılmasına rağmen, gittikçe artan oranda onlara PDDNOS tanısı konmaya başlandı: Başka Türlü Tanımlanamayan Gelişimsel Düzensizlik.

Otistik çocuklar buna ilaveten zihinsel gecikmeden yakınırlar. Bu çocukların yüzde yetmişinin zekâ dereceleri (IQ) 70'in altındadır ve onlar "düşük işlevli" diye tanımlanırlar. Geri kalan yüzde otuzu, normale yakın olanlardan başlayarak, çözümlemeli düşünce yeteneği gerektiren matematik, fizik ve mühendislik dallarında yüksek başarı gösterebilecek çok yüksek IQ'lara sahip olanlardır. "Yüksek işlevli" diye tanımlanan bu yüzde 30, düzensizliklerinden kaynaklanan eksikliklerinin üstesinden gelebilecek ve salt zekâ gerektiren stratejiler kullanmaya eğilimlidirler. Yüksek işlevli otistik kişiler, toplumsal biliş çalışmalarında çok etkileyicidirler; çünkü başkalarını anlamanın, toplumsallaşmamış dünya anlayışından tamamen farklı bir beceri olduğunu etkili biçimde örneklerler. En çetrefilli matematik problemlerini çözebilirler; ama bir yemekli toplantıda kısa bir konuşma yapmanın zorluklarından çekinirler. Bize sezgisel olarak doğan toplumsal içgörüler, onlara soyut ve çetrefilli mantıksal sonuçlar gibi gelir.

Kitabın içeriği doğrultusunda sorulacak belli soru, otistik kişilerin toplumsal etkileşimlerde bu kadar zorlanmalarına sebep, acaba paylaşılan devrelerindeki işlev bozukluğu mudur sorusudur. Fakat bundan önce, düzensizlikleri oluşturan üçlü bulguları biraz daha ayrıntılı incelemeliyizxi.

Otistik kişilerin ilgileri sınırlıdır

Bulguların otizmle örtüşebileceği ilk belirti; kısıtlı, basmakalıp ve yinelemeli davranışların ortaya çıkmasıdır. En düşük işlevli kimseler, bütün gün ellerini çırpıp onları geriye ileriye sallamaktan başka bir şey yapmazlar. Christopher gibi yüksek işlevli kimselerinse örneğin, uzay çalışmaları veya matematik gibi kısıtlı ilgi alanları vardır. Başkaları takvimlerden veya yılın günlerinden başka şey düşünmezler. Örneğin Donny, 21 yaşında gerçek otizm hastasıydı ve IQ' su 70 civarındaydı. Donny'ye 1973 yılının 27 Haziran günü doğduğunuzu söyleseniz, 700 milisaniye civarında bir sürede ve yüzde 97 doğruluk payıyla size, çarşamba günü doğduğunuzu söylerdi[83] (Google vasıtasıyla aynı sonucu bulmam on dakikamı aldı). Bu derece ustalığa ulaşması Donny'nin yıllarını ve yıllarını almıştı. Genel düşünsel yetenekler arasından öne çıkan böyle bir yeteneğe sahip kişiler, Fransızca'da bilgili anlamına gelen "savant" diye adlandırılırlar. *Yağmur Adam* filminde Dustin Hoffman bir otistik bilgeyi canlandırmıştı (kuşkusuz hayali olarak). Telefon rehberlerini ezberden biliyordu. Bir göz atışta bir sürü çubuğun adedini biliyor veya bir iskambil destesindeki kâğıtları sayabiliyordu. Üç savant becerisinin birlikteliği çok ama çok istisnai bir durumdur: Otistik kişilerin sadece yüzde onu kadarı savant becerileri oluşturabilir ve bunlar arasında da birden fazla beceri geliştirenler parmakla sayılacak kadar azdır.

Otistik kişiler toplumsal hayatı görmezler

Otistik kişilerin ikinci özelliği, onları bu kitabın içeriğiyle fevkalade ilgili kılar: Toplumsal işlevlerinde çok göze çarpan eksiklikler sergi-

lerler. Bizim kanıksadığımız bir olgudan yoksundurlar: Başkalarının aklından geçenleri anlayabilen toplumsal önsezi. Küçüklüğümüzden itibaren başka kişilerin yüzleri, bize her zaman fazlasıyla ilginç gelmiş ve adeta onların ruhlarına açılan bir pencere olmuştur. Başkalarının yüzleri, otistik kimselerde yok denecek kadar az ilgi çeker; bu sebepten toplumsal dünya için çok olağan olan ve birçoğumuzun yaşamış olduğu bağlanabilirlik algısı otistik kişilerde gelişememiştir.

Otistik kişilerin toplumsal anahtarları bizlerden nasıl farklı bir biçimde kullandıkları, Yale Çocuk Araştırma Merkezi'nden Ami Klin ve meslektaşlarının çok mükemmel bir çalışmasında, belirgin biçimde görülmektedir[84]. Toplumsal bilişi çok yapay olan laboratuvar koşullarında incelemek yerine daha karışık ve daha doğal bir uyarıcı yardımıyla gerçekleştirmeye karar verdiler: "Kim korkar hain kurttan" adlı klasik bir Hollywood toplumsal dramasmı izlettirerek. Büyük bir çoğunluğumuz için başkalarının gözleri en değerli toplumsal anahtarlardır. Sıklıkla bir yalancıyı gözlerinin kaçamak bakışlarından yakalarız. Bir kadının bize âşık olduğunu, gözlerimizin içine normalden fazla bir süre bakmasından anlarız. Normal gelişmiş insanlar bir film izlerken zamanın aşağı yukarı yüzde 70'ini aktörlerin gözlerine bakarak geçirirler. Bu arada değişik aktörlerin yüzleri ve bakışları arasında ileri geri gidip gelirler. Otistik kimselerse zamanın gene aşağı yukarı yüzde 20'sini aktörlerin gözlerine bakarak ama yüzde 80'ini çok belirgin şekilde dudaklarına veya sahnede görüntülenen nesnelere bakarak geçirirler.

Daha önceden gördüğümüz gibi, normal çocukların yüzlere ve gözlere doğuştan gelen büyük bir merakları vardır. Yaşamlarının ilk haftalarından itibaren yüz görüntüleri, nesne görüntülerinden daha fazla ilgilerini çekerken özellikle etraflarındaki insanların gözlerine bakarlar. Hebbci bakış açısına göre bu olgu, gelişim yılları içinde normal çocukların otistik çocuklara kıyasla yüz ifadelerinden ve gözlerden daha fazla olumsallık yaşayacakları anlamına gelir. Otistik çocukların güldükten sonra annelerine bakıp onlardan da karşılık

olarak kendilerine gülmelerini beklemeleri nadir bir durumdur; bunun yerine bu çocuklar, bir nesneye baktıktan hemen sonra annelerinin gözlerine bakarak annelerini de aynı nesneyi incelerken görmek isterler. Hebbci öğrenme açısından, daha az olumsallık daha az öğrenme fırsatı demektir. Fırsat azlığı, çocuğun kendi duyguları ve kendi dikkatiyle, başka insanların yüz ifadeleri ve bakış yönleri arasındaki birleşmelerin gelişimlerinde gecikmelere yol açar. Normal gelişen çocukların gözlere büyük merakları, onların toplumsal uzman olmalarını sağlarken, spektrum düzensizliği yaşayan çocukların zamanlarını farklı işlerde harcamaları, onların sezgisel birleşme konusundaki gelişimlerini yavaşlatır. Beş saatlik bir çalışmanın müzik sesiyle piyano çalma arasındaki birleşmede ne kadar önemli rol oynadığını düşünürsek bir ömür boyu sürecek uyumlu toplumsal sinyallere açık olabilmenin sağlayacağı getirileri hayal edebilmemiz gerçekten zordur83.

Temple Grandin, Davis'deki Zihin Enstitüsü'nde yaptığı bir konuşmada "İnsanların bütün bu gizli göz sinyallerine sahip olduklarını, 50 yaşımdayken Simon Baron-Cohen'in kitabını okuyana kadar bilmiyordum!" dedi. Temple Grandin düzensizliğini, otistik olmanın nasıl bir algı olduğunu başkalarıyla paylaşabilecek düzeyde, yenmeyi başarmış en meşhur otistik kişilerden biridir.

Otizmde paylaşılmış devreler bozulur mu?

Bir süredir birçok kişi, "buzdolabı gibi anne" diye adlandırılan "soğuk" bir ebeveynin çocuğun otistik olmasına yol açabileceğini düşünür oldu. Şimdilerde ikizler üzerinde gerçekleştirilen bir çalışma, genetik etmenlerin otizmin birinci sebebi olduklarını gösterdi. İkizler üzerinde böyle bir çalışma yapmanın basit bir mantığı vardır. İkizler ya aynı yumurtadan gelişip aynı genoma sahip olurlar ya da iki ayrı yumurtadan gelişip genomlarını yarı yarıya paylaşarak sıradan ikiz olurlar. Şayet otizm yalnızca ortamdan kaynaklanıyor olsaydı, ikizlerden birinin otistik olması halinde diğerinin de olabilme olasılığı,

tek yumurta ikizi veya sıradan ikiz olmalarına bakılmaksızın aynı olurdu; ama eğer sebep genetikse, aynı yumurta ikizlerinde bu olasılık daha fazla olurdu. Yapılan çalışma, otistik açıdan uyum içinde olan ikizlerin yüzde 90'ının tek yumurta ikizi oldukları, sadece yüzde onun altında bir oranda da sıradan ikiz olduklarını göstermişti. Böylesine çarpıcı bir fark, otistik kişilerin genomlarında bulunan bir etmenin, beyinlerinin sıradışı bir biçimde gelişmesine sebep olarak, birçoğumuz için son derece doğal olan toplumsal önsezilerin, onlarda oluşabilmesini engellediğini işaret eder.

Ayna nöronlarının ve paylaşılan devrelerin işlev bozukluklarının, otizmin biyolojik sebebini bulabilmemize yardımcı olup olamayacakları, ben de dahil çok sayıda araştırmacı için, ilginç bir soru olmuştur[85-90]. Bu olasılığı araştırabilmek için iki yaklaşım üzerinde duruldu. İlk olarak, şayet otizm paylaşılan devreleri olumsuz biçimde etkiliyorsa bu devrelerin, hedefe yönelik bedensel eylemleri ve yüz ifadelerini de içeren taklit yeteneklerinde, belirgin anormallikler göstermelerini bekleyebilirdik. İkincisi, fMRI veya benzer yöntemlerle katılımcılar üzerinde gerçekleştirilecek deneylerde, normal gönüllülere kıyasla otistik katılımcılarda, paylaşılan devrelerin etkinliklerinin azalmış olduklarını gözlemleyebilmeyi beklerdik.

Otistik kişiler daha az taklit ederler

Taklit olgusu daha ziyade çocuklarda ve otistik kişilerde araştırıldı. Bütün bu araştırmaların sonuçlarını toparlamak oldukça basitti. Otistik çocuklar günlük hayatlarında daha az taklit yapıyorlardı. Normal çocuklar, bir oyun arkadaşlarını yeni bir oyuncakla oynarken görürlerse gözlemlenen eylemi derhal kopya etme eğiliminde olurlar: Örneğin, "vrum, vrum" sesleri çıkararak bir oyuncak arabayı ileri geri oynatmak. Otistik çocuklarsa bunu çok çok az yaparlar.

Aynı durum yüz ifadeleri için de geçerlidir. Kızgın yüz ifadesi görünce somurtmak veya gülen bir yüz görünce gülmek, birçoğumuz için çok olağan davranışlardır. Katılımcının elmacık kemiğine

ait olan ve bizi güldürmeye yarayan kasına (*zygomatic*) ve de kaşlarını kaldırmaya yarayan başka bir kasına *(corrugator supercibi)* elektrotlar yerleştirerek bu kasların etkinlikleri, katılımcı başka kişilerin yüz ifadelerini gözlemlerken ölçülebilir. Bu yöntem, bir kişinin mutlu bir yüz ifadesini ne sıklıkla güldüğünün veya kızgın bir yüz ifadesine ne sıklıkla kaşlarını çattığının objektif bir ölçümünü yapmaya yarar. Bu iki tür yanıt da uyumlu olarak adlandırılır; çünkü gözlemcinin kas etkinliği gözlemlediği kişinin kas etkinliğini yansıtır. Gözlemcinin mutlu bir yüze kaşlarını çatması veya kızgın bir yüze gülmesi uyumsuz yanıtlardır. Normal çocuklarda yanıtların yüzde 70'i uyumlu yanıtlardır.

Değerlendirmenin diğer yönündeyse otistik çocukların denemelerde yalnızca yüzde 35 uyumlu yanıt verebildiklerini görüyoruz: Normal çocuklara kıyasla olumlu yanıt oranları yüzde 50. Otistik çocukların normal çocuklara göre anında yapılan yüz taklitlerine eğilimleri de daha azdır.

Sonuçta, otistik kişilerin, başkalarının bedensel eylemlerinden ve yüz anlatımlarından birçoğumuzdan daha az etkilendiklerini görüyoruz. Başkalarıyla bağlantılara girebilmemiz, onların eylemlerimizi ve yüz ifadelerimizi ne kadar kuvvetli yansıtabildiklerine bağlı olduğuna göre, otistik kişilerin taklit eğilimlerindeki azalma, onların toplumsal ağlarını olumsuz etkileyecektir. Tedavisel müdahalelerde her zaman hedef taklit becerisini arttırabilmektir.

Otistik çocukların, bedensel ve yüze ait taklitlerle neden daha az ilgilendikleri yanıt bekleyen önemli bir sorudur. Taklit etmeyi beceremedikleri için mi, yoksa kendilerinde mevcut olan bu yeteneği az kullandıklarından mı taklit yapmak istemezler? Soruna bir bütün olarak bakıldığında, taklit etme yeteneklerinin bir dereceye kadar korunduğu görülür. Örneğin yüz ifadelerinde, çocuklardan yüzlerde gördükleri anlatımları taklit etmeleri istendiğinde, hem normal hem de otistik çocuklar, kendilerine gösterilen her türlü yüz ifadesini, uygun yüz anlatımları ile şekillendirebilirler.[91]

Aynı durum bedensel eylemler için de geçerlidir. Harold Bekkering[92,90] tarafından geliştirilmiş bir yöntemi kullanan, bilişsel psikolog Antonia Hamilton ve meslektaşları, normal ve otistik çocukları önlerinde bir deneycinin oturduğu bir masa etrafına topladılar.

Masada disk şeklinde, dört ayrı hedef nesne bulunuyordu. Çocuktan deneycinin yaptığının aynısını yapması isteniyordu. Deneyci önündeki hedef nesnelerden birine dokunuyordu. Şayet deneyci, sağdaki nesneye sağ eliyle veya soldakine sol eliyle dokunursa hem otistik hem de normal çocuklar hemen hemen her zaman önlerindeki uygun hedef nesneye ulaşıyorlardı. Aynı şekilde deneyci, soldaki nesneye sağ eliyle veya sağdaki nesneye sol eliyle değerse yine hem otistik hem de normal çocuklar karşılarındaki yetişkin insanın eylem amacını anladıklarını gösteren bir şekilde, genellikle her sefer *doğru* hedefe ulaşıyorlardı. Fakat denemelerin hemen hemen yarısında iki gruptaki çocuklar da hedef nesneye yönelirken o sırada nesneye daha yakın olduğundan ters elleriyle hareket ediyorlardı. Böylece deneycininkinden farklı *araçlar* kullansalar da, eylemin *hedefini* gerçekleştiriyorlardı. Bu durum da onların esas amacının, kullanılan araçlara bakmaksızın, hedefe ulaşmak olduğunu gösteriyordu.

Hedefe ulaşırken birebir taklitten çok, en olası ve kolay biçimde hedefe ulaşma tercihi, daha önce kolsuz doğmuş olan katılımcıların başkalarımn el eylemlerini gözlemlerken kendi ayak gösterimlerini etkinleştirdikleri deneylerde de gördüğümüz bir özelliktir. Bu olgu, onların gözlemlenen eylemlerin (örneğin, tutma) hedefini zihinsel olarak benzeştirdiklerini, ama gözlemlenenle uyuşmasa da, onlar için en uygun olan araçları kullandıklarını vurgular[81]. Otistik çocukların normal çocuklar kadar hedeflere duyarlı olmaları, onların beyinlerinin, başkalarının hedefe yönelik eylemlerinin analizlerini gerçekleştirme becerisi açısından, normal çocukların beyinlerinden farklı olmadıklarını, ayrıca bu çocuklardan taklit yapmaları istendiğinde bunu başarabilmelerinden, taklit yeteneklerinin bir dereceye kadar muhafaza edilmiş olduğu görülür.

Böylece, otistik çocukların başkalarının hedeflenen nesneyi tutma veya gülme gibi anlamlı bedensel ve yüze ait eylemlerini taklit yeteneklerinde çok fazla azalma olmadığını söyleyebiliriz. Birçok deney, küçük otistik çocukların karışık ve anlamsız davranışlarda (örneğin, avucunuz yukarı dönük baş ve serçe parmaklarınız yukarıyı gösterir konumda kolunuzu uzatmak) güç algılanan noksanlık sergilediklerini göstermiştir; fakat genelde bu özürlü davranışlar yaş ilerledikçe kaybolurlar[88,93].

Bu durumda, çift yönlü bir mesajla karşı karşıyayız demektir: Ötistik kişiler, eylemleri ve yüz ifadelerini taklit edebilirler; fakat bunu kendiliklerinden yapmak pek içlerinden gelmez.

Otizmde nörolojik görüntüleme ayna sisteminin etkinliğini ölçebilir

Taklit etme eğilimindeki bu farklılığın paylaşılan devrelerle bir ilişkisi var mıdır? Otistik kişilerde eylemlere ilişkin ayna sisteminin daha az yanıt verici olup olmadığı konusunda çeşitli araştırmacılar çeşitli yöntemlerle(elektro-ensefalografi, manyeto-ensefalografi ve fMRI) inceleme yapmışlardır. Araştırmacılar, otistik kişilerin yinelemeli rastgele eylemlerde (örneğin, devamlı el açıp kapama) motor sistemlerini normal kişilere göre daha az çalıştırdıklarını gözlemlediler86. Buna karşın eylemler, belirli bir parmağı belirli bir denemede kaldırmak gibi, daha az yinelemeliyse aradaki farkların azaldığı görüldü[87]. Hedefe yönelik bir eylem gözlemlenirken normal ve otistik kişilerin motor sistemlerini aym oranda çalıştırdıkları anlaşılıyordu[94].

UCLA'da Miralla Dapretto ve meslektaşları[85], otistik çocukların, başkalarının yüz ifadelerini taklit ederlerken motor ve duygusal beyin bölgelerinde daha az etkilenim gösterip göstermediklerini incelediler. Normal çocukların yetişkinlerde gözlemlediğimize paralel olarak, başkalarının yüz ifadelerini incelerken yüksek düzey görsel alanlarının yanında premotor ve insular bölgelerini de etkinleştirdiklerini gördüler[42,48,51]. Buna karşılık otistik çocuklar, beyinlerinin

bu bölgelerini aynı kuvvette etkinleştiremediler. Bu buluş, otistik çocukların yüz taklitlerinde de aniden taklit becerisi gösteremedikleri tespitiyle örtüşüyordu. İstençli olarak yüz taklitleri *yapabilme becerilerine* uygun olarak, deneye katılan otistik çocuklardan tarayıcı karşısında yüz ifadelerini taklit etmeleri istendiğinde normal gelişen çocuklar gibi görsel kortekslerini, aşağı parietal kortekslerini ve premotor kortekslerini etkinleştirdiler. Fakat motor benzetimlerinin ve duygusal tepkilerinin normal çocuklar kadar kuvvetli olmadığını gösteren biçimde, insulalarını ve ön ventral premotor kortekslerini daha az etkinleştirdiler.

İlginç bir şekilde, laboratuvarımda Jojanneke Bastiaansen ve ben bazı meslektaşlarla beraber çocuklar yerine otistik yetişkinlerle benzer bir deney yaptık. Katılımcılar içlerinde iğrenmiş yüz ifadelerinin de bulunduğu çeşitli yüz anlatımları gösteren filmler seyrettiler. Sonra tarayıcıya bağlı durumdalarken duygusal konumlarını uyarmak için, onlara nahoş tatlar tattırdık. Aynı zamanda beyinlerinin yüz anlatımları üretmekten sorumlu kısımlarını haritalayabilmek için, onlardan yüz anlatımları gerçekleştirmelerini istedik. Dapretto ve arkadaşlarının bulduklarının aksine, otistik yetişkinlerin duygusal insulalarını ve motor bölgelerini en azından normal katılımcılar kadar kuvvetlendirdiklerini gözlemledik. Bu arada diğer kişilerin davranışlarını bilinçli olarak yansıtan orta prefrontal bölgelerin, birçoğumuzun aynı bölgelerinden daha fazla kuvvetlendiklerini de belirledik.

Bugünkü bilgilerimiz ışığında, her ne kadar otistik çocukların ayna sistemlerinin etkilenimlerinde indirgenme olduğuna ilişkin bazı kanıtlar mevcutsa da, bunlar çok çeşitli deneysel şartlarda elde edilmiş genelleştirilebilecek kanıtlar değildirler. Otistik çocuklar geliştikçe, paylaşılan devrelerinde mevcut olan zorlukları telafi edebilmeyi daha bilinçli yollarla öğreniyor olabilirler. Deneylerimizde gözlemlediğimiz kuvvetlenmiş orta prefrontal etkilenimler, bu olguyu doğrular niteliktedirler. Böyle bir telafinin gerçekleşmesi, payla-

şılan devrelerdeki beyin etkinliğini normalleştirerek, bu çocukların kendilerinin istemeleri halinde, başka kişilerin duygularını yorumlamalarım sağlar. Bununla beraber otistik katılımcı çocukların paylaşılan devrelerinin etkilenimlerinde, tam olarak ne zaman kuvvet kaybı gösterdiklerinin ve oluşan kuvvet farklılıklarının yaşlarının büyümesiyle kaybolup kaybolamayacağının tanımlanabilmeleri için, gelecekte yeni deneyler gerekmektedir.

Otizm kırık bir aynadan daha karmaşıktır

Şimdilik, hâlâ otistik kişilerin toplumsal çevrelerine karşı oldukça meraksız kalmalarına ve sezgisel algılamaya pek değer bulmamalarına, beyinlerindeki neyin sebep olduğu sorusuna yalnızca tahminsel yanıtlar bulabiliyoruz. Taklit ve paylaşılan devreler üzerine yapılan deneyler, otistik kişilerin belirli şartlar altında kendi eylemlerini, birçoğumuza kıyasla daha etkisiz biçimde gerçekleştirdiklerini ortaya koyarlar. Bu durum onları, birçoğumuzun yaşam çizgisinde çok önemi olan toplumsal bağlantı algısından yoksun kılar. Aynı sebebe dayanan birçok başka bulgu, otistik beynin, ayna sisteminin ötesine geçen daha genel zorluklar içinde olduğunu gösterirler.

Mükemmel genetik çalışmalar, bazı otistik kişilerin proteinlerin bir ailesi olan ve neurexin ve de neuroligin diye adlandırılan sinaptik proteinlerle problemleri olduğunu belirlediler. Bu proteinler, Hebbci öğrenme sırasında oluşan değişimlerde çok gerekli olan nöronlar arası sinaptik bağlantılar için önemlidirler[95]. Hangi orandaki otistik kişilerin böyle sinaptik işlev bozukluklarına sahip oldukları hâlâ belirsizliğini korumaktadır; fakat Hebbci öğrenmeyi olumsuz etkileyen bu eksikliklerin hem paylaşılan devreler içinde hem de paylaşılan devreler ötesinde olumsuz sonuçları vardır. Beyin işlevi sırasında farklı beyin bölgelerinin birbirleriyle ne oranda kuvvetli bağlantılar kurduğunu inceleyen yöntemler, otistik beynin normal beyne kıyasla bu bağlantıları daha etkisiz gerçekleştirdiğini saptamışlardır[96]. Beyinde oluşan birleşmelerin azlığı, beyin işlevinin birçok yönlerinde

olumsuz sonuçlar oluşturur; fakat aynı zamanda başkalarının eylemlerini, duygularını ve duyularını; kişinin kendi eylemleri, duyguları ve duyularıyla birleştirme işlevinde de olumsuzluklar yaratır.

Otistik kişiler toplumsal uyarıcıyı oldukça farklı işlemlemeyle kalmaz, aynı zamanda bu uyarıcıya fazla itibar etmezler. Başkalarının gözlerine[84] daha az bakarlar ve birçoğumuzun aksine konuşma dilinden çok yapay seslenmelere eğilimlidirler[97]. Toplumsal dünyaya karşı ilgisizlikleri arttıkça, toplumsal ve dilsel sorunları öne çıkar. Temporal lobda yer alan ve amigdala diye adlandırılan bir beyin yapısı, normal insanların dikkatlerinin toplumsal uyarıcıya[98] yönelmesinde anahtar rol oynar. İlginç olarak otistik kişilerde bu yapının, anormal bir şekilde geliştiği görülür.

Bütün bu kanıtları bir araya toplayınca otistik kişilerin iki ana eksikliği olduğu görülür: Beyinleri toplumsal dünyaya daha az dikkat yöneltir ve farklı beyin bölgelerinde oluşan işlemler arasındaki birleşmeler de cimri davranırlar. Bu eksikliklerin birleşmesi birçok zorluluklara yol açar. Bunlardan birisi, kendi konumlarını başkalarının konumlarıyla daha etkisiz ve daha geç birleştirmelerinin sebebi olabilir. Hebbci bakış açısına göre paylaşılan devreler, çocuğun hem kendi eylemlerinin hem de yüz anlatımları ve konuşmaları dahil başkalarının eylemlerinin cazibelerine kapılmasıyla oluşurlar. Sonuç olarak, çocuk kendi eylemlerinin, kendi eylem görüntülerine uygun düştüğü ve kendi yüz anlatımlarının etrafındaki insanlarca yansıtıldığı birçok olguyu beraber yaşar. Bu durum, Hebbci öğrenme sayesinde, kendi konumuyla başkalarının konumları arasında kuvvetli bağlantılara sebep olur. Çocuk öğrendikçe toplumsal dünyayla daha fazla ilgilenip kendi konumunu başkalarının konumlarıyla birleştirir. Otistik çocuk toplumsal dünyayla daha az ilgili olduğundan, beynine daha az toplumsal öğrenim deneyimleri yükler. Buna ilaveten otistik çocuk beynine, birleşmelerden öğrenme zor geldiğinden, daha az öğrenmeye meyleder ve hatta zorlukla öğrendiği birleşmeleri de daha seyrek harekete geçirir. Kaşlarını çatan bir kişinin gözlerine bakmak-

tan kaçındığı için, beyninin kaş çatmayı olumsuz bir algılama olarak değerlendirmesine rağmen, bu birleşme onun için tetikleyici olmaz. Sonuç olarak, çocuk toplumsal kenetlenme açısından yetersiz kalır.

Bu işlemi daha çok alevlendiren husus, yanıt alamayan ebeveynin kızgın ruh haliyle çocuğuyla taklit oyunlarına pek istekli davranmamasıdır. Bunun sonucunda çocuk *daha fazlasına* ihtiyacı varken *daha az* öğrenim deneyimi yaşar. Böylece toplumsal alan ve paylaşılan devrelerde oluşan problemler, toplumsal dünyaya ilgisizlikle beyin içi birleşme sorunlarının çakışmasından oluşan belirli bir eksiklikten kaynaklanırlar; fakat otizmin sorunları yalnızca paylaşılan devrelerle sınırlı kalmazlar.

Dil gelişimi içinde benzer bir mantık oluşturulabilir. Dil gelişiminin önemli ölçüde kişinin kendi motor konuşma programlarını agulama sırasında çıkardığı konuşma seslerine birleştirme yeteneğine bağlı olduğunu düşünürsek, otistik kişilerin dillerini geliştirme sürecinde yaşadıkları gecikmelerin, en azından bir bölümünün, Hebbci öğrenme düzenindeki eksikliklerle, konuşma seslerine karşı indirgenmiş ilgilerinin bileşiminden kaynaklanabileceğini söyleriz.

Premotor korteksin görsel doğrultusundaki engelleyici Hebbci birleşmelerin, çocuğun kendi eylemlerinin daha az belirgin olmalarının sebepleri olduklarını görmüştük. Bu birleşmelerde Hebbci öğrenme doğrultusunda ki engellemeler geciktirilmiş olsaydı, çocuğun kendi eylemleri anormal şekilde belirginleşecekti. Otistik çocuklarda zaman zaman gözlemlenen aşırı el çırpmaları ve el sallama hareketleri bu olguyu işaret ederler. Onların kendi eylemlerini denemeyi daha faydalı bulmalarının sebebi, beyinlerinin bu eylemlerin duyusal sonuçlarını iptal etmeyi başaramamalarından kaynaklanmaktadır.

Bu nedenle bana, otizmdeki toplumsal eksikliklerin paylaşılan devrelerden mi kaynaklandığını sormuş olsaydınız, açık yüreklilikle size henüz bilmediğimi söyleyecektim. Kanıtlar, otizmin dikkate ilişkin ve bağlanırlıkla ilgili sorunların sebepleri de dahil olmak üzere çok sayıda sebebi olduğunu ortaya çıkardılar. Bu sebepler, beyni çok

genel anlamda etkilerler. Paylaşılan devrelerin oluşabilmeleri için gereken Hebbci birleşmelerin gelişimlerinde gecikmelere neden olmaları, bu sebeplerden kaynaklanan en olumsuz sonuçlardan biridir. Böylesine ertelenmiş bir gelişim, taklit etme yeteneğinin kazanılmasında da gecikmeye neden olarak bizim gibi davranan ve algılayan diğer kişileri sezgisel olarak noksan algılamamıza sebep olur. Bu durum, toplumsal bilişin birçok yönünü etkiler. Diğer yandan bu gecikme, otizm spektrumuna özgü olan toplumsal özürlülüklerin bir kısmının da sorumlusudur. Hepsinden öte, dilin normal gelişimini de engelleyebilir. Bu düşünce doğrultusunda, otistik kişilerde paylaşılan devreleri tamamen yok sayamayız; fakat otistik bir beynin, tamamen işlevsel çalışan paylaşılan devreler geliştirebilmesi büyük zorlukları da beraberinde getirir. Böylelikle otizmde paylaşılan devrelerin, duyguların ve duyuların aynası "kırık" değil, sadece biraz "buğuludur".

Bu buğulu ayna, otistik beynin tek etkilenen yönü değildir. Otistik kişilerde başkalarının eylemlerini ve duygularını paylaşma yeteneğinden çok, başkalarının bizden farklı hareket edebileceğini, farklı inanışlara sahip olabileceğini bilinçli şekilde anlayabilecek düşünsel yeteneğin normal insanlardan daha fazla etkilendiği görülür[90]. Bununla beraber otistik beynin, daha kuvvetli paylaşılan devreler geliştirebilmesini sağlayacak tedavilerin erken başlatılması, normal toplumsal görevlerin gelişebilmeleri açısından çok yararlıdır.

Hebbci terapi otizmin tedavisine yardımcı olabilir

İdeal bir terapi, bağlanırlığa ilişkin ve sinaptik noksanlıkları veya otizmin altında yatan toplumsal ilgisizliği hedeflemesine rağmen, ne yazık ki uygulanabilen tedaviler bu idealden uzak kalmaktadırlar. Bedensel eylemlerin ve yüz anlatımlarının anında taklit edilebilmelerinde zorluklar yaşandığına ilişkin bulgular göz önünde tutulursa, otistik kişilerin tedavilerinin bu işlev bozukluklarına müdahale programları içermeleri mantıklı olabilir. Bu tip müdahaleler, otistik beynin bağlanırlık sorunlarının çok ön plana çıkmadığı durumları

da içeren düzensizlikler spektrumunun genelinde yaşanan sorunları çözemeseler de, otistik çocuğun toplumsal işlevlerinin iyileştirilmesine yardımcı olurlar.

En azından bazı otistik kişilerde kanıtlanan sinaptik esneklik ve bağlanırlık bozuklukları, otistik çocuğun kendi deneyimlerini başkalarının deneyimleriyle eşleştiren eşleştirici deneyimlere daha çok ihtiyaç duyduğunu gösterir. Bu eşleştirici deneyimler, sağlıklı paylaşılan devrelerin gelişimi için gerekli Hebbci öğrenme düzeyini elde etmeye yararlar. Aşağıda, küçük otistik çocukların paylaşılan devrelerinin gelişimlerine yardımcı olabilecek dört yaklaşımdan bahsedeceğim.

(1)Taklit yeteneğini güçlendirme: Otistik bebeğin ve çocuğun toplumsal ortamının çeşitli eylem olasılıkları ile zenginleşmesini sağlamak: Ebeveynleri, çocuklarının eylemlerini daha sık taklit etmeye teşvik etme gibi. Buna ilaveten başkalarının eylem ve duygularına dikkat etmeyi güdümleyebilecek biçimde, çocuğun kendisi de taklit etmeye teşvik edilebilir.

Michigan Üniversitesi'nde, çocuk psikoloğu Brooke Ingersoll ve meslektaşları, yukarıda anlattıklarımızı tam anlamıyla hedefleyen; ama yüz anlatımlarına değil yalnızca bedensel eylemlere hitap eden bir doğal davranış terapisi geliştirdiler. Terapinin iki hafta kadar süren ilk aşamasında terapist, çocuğun oyun oynama davranışını, olumsallıklar oluşturmak için taklit eder. Çocuk bir oyuncak arabayla oynarsa, terapist veya çocuğun ebeveyni arabanın bir kopyasıyla, çocuğunkine benzer hareketlerle oynar. Brooke ve meslektaşları amaçlarını, paylaşılan devreler veya Hebbci öğrenme açısından tanımlamasalar da, bu zenginleştirilmiş olumsallıklar, otistik çocuğun ertelenmiş Hebbci birleşmeler edinimini doğrudan telafi ederler.

Sonrasında terapist, çocuğun oynadığı oyuncakla yeni oyun şekilleri uygulayarak onun taklit etmesi için yeni seçenekler sunar. Çocuk bu davranışı taklit ederse terapist onu okşayarak taklit becerisini kuvvetlendirmeye çalışır. Bu şekilde, çocuğun paylaşılan devrelerini,

toplumsal durumlara yönlendirme eğilimi artar. Taklit konusunda yapılan engellemelerin, taklit yapabilme becerisine sahip çocukların taklit isteklerini durduramadığı bir gerçektir. Birçok otistik kimse taklit yapmaya oldukça müsait olmalarına rağmen, bu becerilerini kullanmazlar. Basit bir andırış bu konuya açıklık getirebilir. Emniyet kemerleri icat edilmeden önce birçok kişi trafik kazalarında ölürdü. Araba üreticileri süratle bu yeni buluşu arabalarına uyguladılar. Buna rağmen bu uygulama tek başına, ölümlerin önüne geçmeyi başaramadı; çünkü insanlar emniyet kemeri takmaktan kaçınıyorlardı. İkinci aşamada insanlara emniyet kemeri takma konusunda ısrarcı olundu. Aynı benzetme mantığında, otistik çocukların toplumsal gelişimlerindeki gecikmeyi indirgemek için, onlara nasıl taklit yapıldığını öğretmek yeterli olmayabilir: Birisinin onların bu yeteneklerini özendirmesi gerekir. Kullanılmayan bir taklit becerisi neye yarar?

Aynı zamanda terapist, çocuğun oyununa, çocuğun eylemlerini dil yeteneğiyle birleştirmesine yardımcı olmak üzere akıcı bir sözel açımlamayla katılır. Bu açımlamaya onu destekleyecek el kol hareketlerini de ilave ederek çocuğun bütün bunları taklit etmesini teşvik eder[99]. Bu terapi çocuk küçükken yapılmış olmasına rağmen, paylaşılan devrelerin Hebbci kuramının hedef olarak önereceği alanların tamamını hedefler. Gerçekleştirilen terapi bu küçük çaplı çalışmada çok cesaretlendirici sonuçlar gösterdi. Çocuğu anında yapılan taklitlere daha sık yöneltmesi dışında, daha fazla dil kullanımı sağlayarak çocuğun dikkatinin ebeveyniyle birlikte aynı nesneye yönelmesini sağladı (birleşmiş dikkat diye adlandırılır). Terapiden sonra ebeveynler de çocukla etkileşimlerinin fazlalaştığını algıladılar. Bu terapiler, yalnızca terapistin uygulamasıyla kısıtlı kalmadıkları sürece, çok umut vaat ederler. Ebeveynler, bu terapide uygulanacak teknikler hususunda eğitilebilirler ve böylece çocuğun evde yapacağı denemeleri zenginleştirebilirler[100]. Bu husus, otistik sorunların yalnızca taklitle ve paylaşılan devrelerle sınırlı olmadığı, aynı zamanda bilişin ve davranışın çeşitli alanları-

na da müdahaleler gerektiği düşünüldüğünde, özellikle önemlidir. Ayrıca bu terapiler toplumsal alanın ötesinde, gelişim halindeki otistik kişinin ilerdeki profesyonel başarısını sağlayacak düşünsel yeteneklerini geliştirmek için de çok önemlidirler. Bu bakımdan evdeki oyun esnasında, ebeveynlerin veya bakıcıların bu terapileri uygulayabilmeleri esastır. Bu doğal terapilerin en göze batan yönü, toplumsal ortamda çocuğun davranışını olumsal açıdan değiştirebilmeleri gerçeğidir. Bu da onların yaşamlarında çok önemli bir yer tutar. Brooke ve meslektaşları şu sıralarda, bu teropatik yaklaşımın etkinliği hususunda çok kıymetli bilgiler sağlayacak, daha geniş çapta bir çalışmayı 60 kişi üzerinde yürütmektedirler.

(2) Yüz taklitlerini güçlendirme: Bu teropatik müdahaleyi yüz ifadelerine uygulama. Ebeveynler bir davranışsal terapistin rehberliği altında çocuğun yüz anlatımlarını daha sık taklit ederek, onun içsel konumlarını, başkalarının yüz anlatımlarıyla birleştirecek Hebbci öğrenmeye yardım ederek çocuğun olumsallıklarını zenginleştirebilirler. İkinci aşamada çocuğun güç algılanan yüz taklidini cesaretlendirerek onun da başka insanların yapmış oldukları taklitleri algılayabilmesini sağlarlar. Bu arada sık sık tekrarlanacak bazı açımlamalar hakikaten çok faydalı olabilir: "Bak, ben de senin gibi gülüyorum ve ikimiz de mutluyuz" veya "Bak, ben de oyuncak ayıya senin baktığın gibi bakıyorum." Yüz taklitlerinde, otistik çocukların özellikle ihmal ettikleri, yüzün üst bölümünün anlatımlarını hedeflemek bilhassa önemlidir[84].

(3) Aynalardan faydalanmak: Çocuğun oyun oynadığı yerin çevresine geniş aynalar koyup çocuğun dikkatini olumlu veya olumsuz duygular sergilerken aynada göreceği kendi yüz anlatımlarına çekmeye çalışma. Yukarıda da belirttiğimiz gibi çocuğun dikkati özellikle yüzün üst kısımlarına çekilmelidir.

(4) Bilgisayar yardımıyla öğretme: Görsel motor olumsallıkları geliştirmek için bilgisayarları kullanmak. Seçilmiş bir bilgisayar oyununda bir yüz ifadesi görülür. Çocuk bu ifadeyi 700 ila 1000 mili-

saniye içinde taklit etmeyi başarırsa puanlar kazanır ve ödül olarak cazip video oyunları seyreder. Bir web kamerasıyla çekim yapılırken çocuktan belirli yüz anlatımları gerçekleştirmesi istenip bir taraftan da ya canlı video gösterimi ile kendi yüz anlatımları ya da aynı kategoriden olan ama daha önce kayda alınmış yüz ifadeleri gösterilir. Daha sonra da kendisine gösterilenin canlı video yüklemesi mi yoksa eski bir kaydın yürütmesi mi olduğu sorulur. Video gösterimi özellikle yüz anlatımının üst kısmı görüntülenecek şekilde ayarlanır. Bu gibi video oyunlarıyla yapılan müdahaleler istemli taklit becerilerini geliştirebilir; fakat oyunların içerikleri dışında, çocuğun düşünmeden, kendiliğinden oluşan taklit becerisini ilerletmez. Bu nedenle benzer ortamlarda yapılan müdahaleler, çocuk istemli taklit yapma konumunda sorunlar yaşıyorsa kullanılabilir; fakat çocuğun taklit yapma becerisinde sorunu olmamasına rağmen, bu beceriyi gönüllü olarak kullanmak istemediği durumlarda işe yaramazlar.

(5) Bireysel ve toplumsal Eylemleri Dengeleme: Yalnız otistik çocuklar için değil, aynı zamanda normal gelişen çocuklar için de en önemli etmen, zorunsuz ve gerçek toplumsal etkileşimdir. Maalesef, çocuklar günlerinin büyük bir bölümünü televizyon karşısında geçirmektedirler. Televizyon ekranı, çocuğun eylemlerine ve duygularına tepki veren gerçek bir kişinin tersine, asla tepki vermez. Benim kafamı en çok kurcalayan şey, televizyonun kendi olumsuz etkisinden çok, çocuğun onun karşısında harcadığı her saatin, tepki veren bir insandan bir saat mahrum kalması demek olduğunun, pek anlaşılmamış olmasıdır. Bu durum, çocuğun kendi konumlarına uygun olan bedensel ve yüzle ilgili hareketleri gözlemleyecek fırsatlarının sayısını azaltarak paylaşılan devrelerin Hebbci öğrenme yoluyla normal gelişimlerini, ciddi biçimde engellemektedir. Beyni, bu birleşimleri geliştirilmiş sinaptik bağlantılara dönüştürmede çok becerikli olmayan otistik kişi için, bu öğrenme fırsatlarının harcanması, küçümsenemeyecek ölçüde zararlı olabilir. Otistik kişilerin doğaları gereği, toplumsal uyarıcıdan normal kişilere kıyasla daha az etkilenmeleri,

Doğal Taklit Terapisi

"Tedavi, her biri iki hafta süren 5 aşamadan oluşur. Aşamalar normal çocukta oluşan taklit becerisinin gelişim evreleri göz önünde bulundurularak tasarlanmıştır: Taklitle (rastlantısal taklit) tanışmanın ardından, alışılmış eylemlerin ve daha sonra yeni eylemlerin taklitleriyle son bulan muhtelif aşamalar. Takip eden aşamalar, kendilerinden önceki aşamalara kıyasla gittikçe zorlaşan görevler yüklenerek sürüp giderler. 1'inci aşamada hiçbir eylem biçimlendirilmemiştir. 2'inci aşamada, yalnızca alışılan eylemler aynı oyuncak kullanımıyla biçimlendirilir. 3'üncü aşamada hem alışılmış, hem de yeni eylemler, gene aynı oyuncak kullanımıyla biçimlendirilirler. 4'üncü aşamada alışılmış eylemlerle yeni eylemler aynı oyuncakla biçimlendirilirken, alışılmış eylemler başka bir oyuncakla da denenirler. 5'inci aşamadaysa hem alışılmış hem de yeni eylemler; hem aynı hem de değişik oyuncaklarla gerçekleştirilir.

Tedavi muhtelif doğal teknikten oluşur. Terapistin, çocuğun oyuncaklarla gerçekleştirdiği bütün eylemleri, hareketleri ve seslendirmeleri anında taklit ettiği rastlantısal taklit, çocuğun dikkat kazanmasına ve taklit edilme duyarlılığının teşvik edilmesine yarar. Terapistin, çocuğun ve kendinin art arda gerçekleştirdikleri eylemlere, peş peşe dilsel açımlamalarla eşlemeler sağlaması, uygun dilsel modeller oluşumuna ve çocuğun eylemleriyle terapistin eylemleri arasındaki uyuşmanın artmasına yol açar. Terapist, 2'inci aşamadan başlayarak çocuğun davranışları arasına rastlantısal taklitler serpiştirmeye, bu arada çocuğa da kendi davranışlarını taklit etmesi için öneriler getirmeye başlar. Terapist çocuğun oynamakta olduğu oyuncağa yaptığı eylem hamlesine eşdeğer olan bir eylem biçimlendirip, bu eylemi üç defa arka arkaya olmak üzere, uygun sözel belirteçlerle destekler. Aşamalar ilerledikçe eylemler, çocuğun hiç oynamadığı oyuncaklarla biçimlendirilmeye ve çocuğu cesaretlendirmek için, daha esnek hareketlerle desteklenmeye başlar. Seans boyunca ortalama her dakikada bir, eylemler biçimlendirilir ve bir seans süresince 20 değişik eylem kullanılır. Çocuk taklidi hemen yaparsa terapistten övgü alır ve oyuncaklarla devamlı oynamasına izin verilir. Çocuk üç denemeye yanıt vermezse, terapistin yardımını alır ve cesaretlendirici ödül allır."[99]

bu durumu daha da olumsuzlaştırır. Bu kişiler toplumsal karşılaşımları benimsemeyebilirler; hatta zorunlu ve anti toplumsal etkinlikleri toplumsal etkileşimlere tercih ederler. Temple Grandin' in şu sözlerine kulak verelim: " Benim şansım 50'li yıllarda yetişmemdi. O zamanlar, masa futbolu veya benzer oyunların büyük çoğunluğunu içeren eğlence türleri, toplumsal etkileşim ve konuşma ihtiyacı gerektirirdi." Otistik çocuklar başta olmak üzere bütün çocuklarımızın kişisel ve toplumsal etkinlikleri arasında, her iki türde de eğlencenin var olduğu düşüncesini aşılayarak, bir denge kurmalıyız. Bir çocuk kendini kişisel etkinliklere çok fazla kaptırırsa, kişisel etkinliğin bir süre sonra kısıtlanabileceği düşüncesini kafasına yerleştirerek onu ilginç bir toplumsal etkinliğe yöneltmeliyiz. Tam tersi uygulama içinde olan çocuğa da yukardakinin tersi bir tutum içinde olmalıyız.

Kırık bir ayna kırık bir kalp midir?

Normal kişilerin paylaşılan devrelerini nasıl kendiliğinden kuvvetlendirdiklerini, buna mukabil otistik kişilerin sanki toplumsal çevreleri daha az sezgiliymiş gibi, bu işlemde hiç de başarılı olamadıklarını görmüştük. Paylaşılan devrelerin işlev bozuklukları sadece otizm spektrumu düzensizlikleri ile sınırlı değildir. Kendi normal yaşamlarımızda da paylaşılan devrelerimizin bize yalan söylediklerine rastlarız. Şahsen ben böyle bir örneği özellikle unutmam.

2000 yılının yaz aylarıydı. Eski kız arkadaşım Antonella ve ben bir arkadaşın düğününe gitmek için hazırlanıyorduk. Piemonte'nin sıcak bir yaz günüydü ve her zaman olduğu gibi yine gecikmiştik. Giyinip çıkabilmek için acele içindeydik. Her zaman geç kaldığımız için gülüşüyorduk. Sonunda çokta fazla gecikmeden yola koyulduk. Eski Lancia Y'min camını açtım. Dışarıdan gelen harika bir sıcak esinti yüzümü yaladı. Dışarıda ağustosböcekleri cıvıldaşıyorlardı. İtalya gezilerimi çok seviyor ve Antonella'ya biran önce kavuşmak için kendime hep bir gezi fırsatı yaratmaya çalışıyordum. Çok mutluydum; ama mutluluğum çok uzun sürmedi. Ufak bir münakaşa

ciddi bir kavgaya dönüştü. Benimle doğru dürüst kavga edemediği için deliye döndüğünü; çünkü beni incitmemek için hep dikkatli davrandığını, benim de kendi düşüncelerimi kabul ettirmek yerine onun itirazlarını kabul ettiğim için rahatsızlık duyduğunu söyledi. Her zaman uyum içinde olamamanın yanlış bir tarafı olmadığını belirtti. Açıkçası zaman zaman serzenişte bulunabileceği bir adam arıyordu. Sonuçta bu ilişkinin böyle gidemeyeceğini söyledi.

Tam anlamıyla afallamıştım. Böyle bir münakaşanın yaşanabileceğini hiç hesap etmemiştim. Hâlbuki güzel bir gün geçirdiğimizi ve onun da benim kadar sevinçli olduğunu düşünüyordum. Görünen oydu ki, uzun bir süredir içinde bir şeyler kaynıyordu ve ben bunu hiçbir şekilde algılayamamıştım. Bende, onun ara sıra iyi bir münakaşayı özlediğine ve ara sıra şikâyet edebilecek bir şeyler arama ihtiyacında olduğuna ilişkin, en ufak bir düşünce oluşmamıştı. Mutluluğum acı bir uzaklık algısına dönüştü. Onun içinde olup bitenleri anlamam konusunda sezgilerimin beni nasıl aldattığını görmüştüm. İçimde büyük bir boşluk hissettim. Demek ki onun bir parçası hiçbir zaman benim bir parçam olamamıştı. Aramızdaki bu tip olaylar artan bir biçimde devam etti. Ona bağlılık hissim yavaş yavaş yok oluyorduxii. O zamanlar kendimi bu durumun normal olduğuna inandırmaya çalışıyordum. Böyle bir ilişkinin yürümeyeceğini bağıra bağıra haykıran içimdeki sesi yok sayıyordum. Hep iyimser olma çabasındaydım. Antonella daha akıllıydı ve ilişkimizi düzeltmek için sarf ettiğimiz boş gayretlere bir son verdi.

Antonella ile devam eden ilişkimizde o gün ve çoğu zaman kötü giden, toplumsal önsezimin ve Antonella'nın aklını okuma görevine katkı sağlayacak uyum duyumun omurgaları olan paylaşılan devrelerimin, gereğini layıkıyla yapmamalarıydı. Paylaşılan devrelerim, onun tepkilerini, benim arabadaki mutluluğum, sıcak havayı sevmem ve ağustosböceklerinin cıvıltılarıyla birleşmem doğrultusunda yorumladılar. Mutluluk konumumu onun yüz ifadesine yansıttım. Benim hatam aslında bir nezaket gülüşünden öteye geçmeyen onun

gülüşünü, sezgisel olarak paylaşılan bir mutluluk gibi algılayışıma inanmam olmuştu.

Bu benmerkezci önyargının, değerlendirme sırasında da bir önyargı olarak göz önünde tutulması gerekir: Onun konumlarını yorumlarken bu önemli hususu aklımda tutmayı unutmuştum.

Fakat sorun, mutluluğumun bir anlık yanlış yansımasından daha derindi. Partnerimle büyük anlaşmazlık içinde olduğumu anlayınca kendimi çok kötü hissetmiştim. Konuyu uzlaşarak halledene kadar doğru dürüst uyku uyuyamıyordum. Bazı insanlar bir kavga sonunda kafalarını sakinleştirirler, bir uyku çekerler ve zaman içinde de kendilerini toparlarlar. Ben ise partnerimle eski günlere dönene kadar, bir kaybetme ve üzüntü duygusunun ıstırabı içinde yaşayacaktım. Antonella'nın bir kavgadan ne zevk aldığını anlamam mümkün değildi. Benim önsezim, gerilimlerden de aynı derecede hoşlanmadığı yönündeydi. Bir kavganın beraberinde gelen duygu yoğunluğuna, ilişkinin ayakta olduğunu hissetmesi bakımından ihtiyacı olduğunu, bana defalarca ve defalarca anlattı. Düşünce olarak ne demek istediğini anlamıştım. Onun açıklamasını ilişkimizin yürüyebilmesi açısından uygulamaya çalıştım; ama ne demek istediğini hiçbir zaman tam olarak *algılayamadım*. Muhtemelen bunun tersi de onun için geçerliydi. Sezgisel olarak, onun bu hoş adrenalin patlamasını paylaşacağımı varsaydı; fakat gerçekte ben sadece üzüntü algıladım. Konu hakkında samimi ve yapıcı bir üslupla konuşması hoşuma gitmişti; ama bana çok anlaşılır gelen, zayıflıkla yapıcı diplomasi arasındaki farkı asla *algılayamadı*.

Paylaşılan devreler sihirli değildirler: Başka insanları kendi eylemlerimizin, duygularımızın ve duyularımızın ışıkları altında yorumlamamızı sağlarlar. Sizin içsel yaşamınız önünüzde duran kişininkinden temel anlamda farklıysa paylaşılan devreleriniz size, o kişinin algılamadığı şeyleri algılatırlar. Bu gibi durumlarda paylaşılan devrelerin aynası bize yalan söyler. Antonella'nın o gün arabada yaşadıklarımız sırasındaki davranışı, benim önsezimin onun zihin-

sel konumundan çok farklı noktada olduğunu açıkça ortaya koydu. Kendimi en belirgin toplumsal algıdan yoksun, kör, beli tutmaz ve yaralanmış hissettim. Özetle bir zavallıya benziyordum.

İlişkimizin sorunlarını çözmeye çalışıp oluşan krizi önleme uğruna, bir dizi soyut kuralla baş başaydım. Otistik kişilerin naklettiklerine bakarsak onların tüm toplumsal ilişkilerinde yaşadıklarına çok yakın bir algıyla karşı karşıya kalmıştım. Onunla her dakika fikir ayrılığına düşmeye başlamıştım; doğrusunun öyle olduğunu *algıladığımdan* değil, bilinçli aklım ilişkimize ilişkin bir kuralı depoladığı için böyle yapıyordum: "Antonella her dakika münakaşa ister, uzun zamandır da kavga etmedik, o zaman kavga zamanıdır." Kavga ve münakaşa içinde yaşamaktan memnundu, hatta esaslı münakaşalarda bana iltifat bile ediyordu; ama ben kendimi mutsuz algılamaya hissetmeye devam ettim. Bu bilinçli senaryo sanki içimi boşaltıyordu. Bu arada acaba ne yapmalıyım ki onu mutlu edeyim sorusu kafamda bir türlü oluşamıyordu. Akıllarımız ahenk içinde çalışabilseydi onun arzularını algılayabilir, sezgisel yeteneğimle onları yerine getirebilir ve böylece onu mutlu edebilirdim. Kurallara bağlı kaldığım zaman, onun arzularını hiçbir zaman yeterince doğru algılayamadığım gibi, onları yerine getirmeye çalışırken çok zorlandım. Hiçbir yol veya yöntem başkasının gereksinimini doğru *algılamanın* yerine geçmez.

Şimdi Valeria ile yaşıyorum ve uyumsuzluk içinde yaşamanın normal olabileceğini düşündüğüm günlerde, ne kadar yanılmış olduğumu anlıyorum. Bana yol gösterip önümü aydınlatan önsezim geri döndü: Valeria'nın mutlu veya üzgün olduğunu algılıyor ve önsezimle sebebini hissedebiliyorum. Her zaman olmasa da çok sık olarak bu sintoni (ortamına göre bir kişinin davranışlarını uyumlu şekle sokması) algısı ilişkiye egemen olur. Kuşkusuz farklılıklarımız vardır ve sonuçta değişik insanlarız; fakat davranışlarımız ve algılamalarımız arasında, paylaşılan devrelerimin beni iyi yönlendirebilmesine yetecek kadar çakışma mevcuttur. Kendi mutluluk veya gerilim konumlarımın, onun başka bir konumda olabileceğini algılamamı

zorlaştırabileceği anlar vardır; fakat önsezimin üzerinde yoğunlaşır ve onu dinlersem, Valeria'nın içsel yaşamını büyük ölçüde algılarım. Partnerimi mutlu etmenin çok zor ve düşünsel olduğu bir ilişkiden sonra, şimdi partnerimi doğal ve sezgisel yeteneğimle mutlu edebildiğim bir ilişki yaşıyorum. Akıllarımız birçok yönden aynı biçimde çalışıyorlar. Şimdi paylaşılan devrelerim, yeniden çok değerli bir bilgi kaynağına dönüştüler. Bu durum görevini yapmaktan asla vazgeçmeyen, beni de çok şaşırtan bir uyum olgusu oluşturur. Başka hiçbir ortamda, insanların paylaşılan devrelerin güçlü bağlantılarıyla birbirine bağlanmış toplumsal hayvanlar olduklarını, bu kadar derinden algılayamazdım.

Aynı tüyün kuşları beraber kümelenirler

Hangi partnerlerle gönül eğlendirileceği, hangileriyle evlenileceği konusu üzerine on yıllardır süren birçok deneysel çalışma yapıldı. Bu çalışmalar Alman psikolog ve yazar Bas Kast tarafından bir kitapta mükemmel bir şekilde toparlanıp değerlendirildi[101]. Halk psikolojisi arkadaşlıklar için iki karşıt görüşe sahiptir. Bazıları zıt karakterlerin birbirlerini çektiklerini ileri sürerler; bu sebepten bizi tamamlayıcı nitelikleri olan partnerler aradığımızı söylerler. Bu sav doğru olsaydı, bu tür arkadaşlıklarda paylaşılan devreler büyük zorluklara uğrardı. Önsezi açısından değerlendirilince de aşk tam manasıyla kör olurdu. Bazıları da "Aynı tüye sahip kuşlar birlikte kümelenir" düşüncesine sahip çıkıp, karakterleri bize çok benzeyen partnerler aradığımızı ileri sürerler. Şayet bu tez doğruysa paylaşılan devrelerimizin karşılıklı şekilde uyum içinde olup, iyi işlev görebilecekleri partnerleri seçecektik; çünkü böylece partnerimizin aklı bizimkine benzer şekilde çalışacak ve benzetimlerimiz de haliyle doğru olacaktı.

İki kanıt boyutu, benzerliğin bir çifte yarar sağlayacağı düşüncesinde, açık biçimde birleşirler. Birincisi, katılımcılar karakter yönünden benzeşen eşleri daha çekici bulurlar. Buss ve Barnes[102] katılımcı öğrencilerinden, partnerlerinde önemsedikleri özellikleri tanımla-

malarını istediler. Daha sonra katılımcılara, kendilerinin çeşitli kişisel özelliklerini değerlendirmeye yarayacak bir sürü anket doldurttular. Sonuçta katılımcıların kişilik, davranış, çekicilik ve sosyo-ekonomik konum yönlerinden kendilerine benzeyen partnerler aradıklarını belirlediler. Dışa dönük kişiler dışa dönük kişilerden, dindar olanlar dindar olanlardan hoşlanıyorlardı. Benzer birçok çalışma benzer sonuçlar buldular: Bize benzeyen partnerleri çekici buluruz. İkinci tür kanıtla ilgili çalışmalar kimi çekici bulduğumuzla ilgili ölçümlemeler yapmaz; fakat benzerliğin evlilik ve boşanma üzerindeki etki gücünü araştırırlar. İngiltere'de Weisfeld ve meslektaşları[103] 1053 çift üzerinde araştırmalar yapıp aynı eğitim düzeyinde, aynı zekâ seviyesinde ve çekicilikte olan çiftlerin mutlu olduklarını belirlediler. Ölçümlemelerini, nefret duygusunun alt sınırlarında olan hoşlanmama kriteri üzerinden "Eşinizle boşanmayı hiç düşündünüz mü?", " Seçim şansınız olsaydı aynı kişiyle evlenir miydiniz?" gibi sorularla, partnerin antipatik olup olmadığını sınayan "Ciddi kavgaları ne kadar sıklıkla yaparsınız?", '"Eşiniz size hakikaten çekilmez geliyor mu?" sorularla ve ilişkinin cinsel boyutunu sorgulayan "Evliliğinizden cinsel tatmin alıyor musunuz", "Eşinizin cinsel yönden daha verici olmasını arzular mıydınız?" gibi sorularla gerçekleştirdiler.

İnsanların kendilerine benzeyen eşler aramalarının birçok sebebi vardır. Bu olay benzeriyle evlenme anlamına gelen homogami diye adlandırılır. Biyologlar benzer partnerlerin benzer genler taşıyabileceklerinden şüphe ederler. Bu düşünce doğruysa, bu çiftlerin çoluk çocukları birbirlerine benzemeyen ebeveynlere kıyasla, her bir ebeveynden daha çok ortak gen alacaktır; çünkü annelerinden aldıkları genlere ilaveten aynı genleri babalarından da alacaklardır (aynı durum baba açısından da geçerlidir). Biyologlar, aynı zamanda kişilerin fiziksel olarak aşağı yukarı kendileriyle denk çekicilikte eşler aradıklarını ileri sürerler; çünkü çiftlerden biri daha çekici olursa büyük olasılıkla onun başka birisine meylederek ilişki düzenini bozabileceğinden şüphe ederler. Evrimsel temel açısından sebebi ne olursa

olsun bu benzer eş arama eğilimi, çiftlerin paylaşılan devrelerine de çok olumlu etkiler sergilerler: Benzer eşin konumu, benzetim yoluyla hoş bir uyum etkisi oluşturularak doğru biçimde algılanabilir ve öngörülebilir

Eşler arasındaki farklılıklar, paylaşılan devreler açısından değerlendirildiğinde toplumsal önsezi isabetsizliklerinden kaynaklanan acı verici uyumsuz konumlar oluşturabileceği durumları aklımızdan çıkarmamamız gerekir.

Kuşkusuz, hiçbir çift mükemmel bir eşleşme olarak algılanamaz: Kendimizle evlenmiyoruz. Her çiftte rastlanabilecek, eşler arasında gelişen ufak olumsuz sürprizler ve bazı farklılıklar, aşılması zor olmayan, bir bakıma hoş diye adlandırılabilecek zorluklardır. Bu farklılıklar dünyanın bilmediğimiz yeni yönlerini keşfetme fırsatları verirlerken, bir bakımdan da evrimsel açıdan birçok olumsuzlukları olan akraba evliliklerinin önüne geçerler. Paylaşılan devrelerin keşfi, benzer olduğumuz zaman önsezilerimize itimat edebileceğimizi, tersi durumdaysa önsezilerimizi ihtiyatla değerlendirmeyi ihmal etmememizi öğretir; çünkü yaptığımızın eşimiz tarafından algılanış biçimini, yanlış değerlendirmemize sebep olurlar.

Ne kadar çok tecrübe sahibi olursanız o kadar fazla anlarsınız

İlişkiler, empatinin şaşırtıcı biçimde yakın bağlanmalara yol açtığı durumlardır. Diğer taraftan ilişkiler aynı zamanda, partnerimizi yanlış anladığımız zaman, çok az toleranslı olduğumuz durumlardır. Buna rağmen, empati sınırlarımızı sık sık zorladığımız durumlar, ilişkilerin dışında cereyan ederler. Birisini her gün yüzerken görebilir ve onun yüzmeye gidebilmek uğruna nasıl olup da beşte uyandığını merak edebiliriz. Bunun sebebi hiçbir sabah saat sekizde, bütün bedenimizi kaplayan endorfin hücumuyla uyanma zevkini tatmamış olmamızdan kaynaklanır. Başka bir kişinin bu eylemi neden yaptığını algılaması gereken önsezimiz, böyle bir deneyimi yaşamadığından

işlevini yapamaz durumda kalır. Bir filmde sado-mazoşist eğilimde olan bir sahneyle karşılaşabilir ve mazoşist kişiyi çılgın olarak nitelendirebiliriz; çünkü bizim beynimiz acıdan zevk almayı denemediğinden bu kişi tarafından yaşanan zevkin benzetimini yapmaktan yoksundur. Bir akşam yemeğine davet edilip masada biradan başka içki göremediğimizde ev sahibinin iyi bir şarap almadığı için bize özel bir ilgisi olmadığını sezgisel olarak algılarız. Ev sahibinin bu nadir Belçika birasına büyük tutkusu olduğunu ve o biraları almak için iki saatlik yola gittiğini, o tutkuyu kendisiyle paylaşmadığımız için bilemeyiz. Bir vesileyle Bulgaristan'a gitmiş olabilir ve her söylediğimize başlarını salladıkları için onların çok olumsuz insanlar olduğunu düşünebiliriz; çünkü onların evet= baş sallama ve hayır=başı öne eğmek gibi yönlendirilmiş motor programlarını daha önce paylaşmamıştık. Toplumsal önsezi, insan yapıları aynı olduğunda her zaman çok doğru sonuçlara yol açarken, farklı dünyaların insanları arasında çok yanlış sonuçlara sebep olur. Böylece ilişkilerde olduğu gibi birçok durumlarda, başarılı toplumsal beceriler önseziyi kullanırlar; fakat diğer insanları yorumlarken onların farklı olduklarına inanacak geçerli sebepleri olduğunda, esnek bir biçimde diğer alternatif yollara dönerler.

Paylaşılan devreler, belirli toplumsal ilişkilerin neden yakın ve rahat, diğerlerininse neden uzak ve gerilimli olduklarının açıklamasını yapar. Önsezimizi başarıyla kullanırken, karşımızdaki kişinin aklından neler geçtiğine ilişkin algılamamızı, yüz ifadeleri, hareketler ve eylemlerle birleştiren paylaşılan devrelerimize güveniriz. Bu işlemler, belirgin zihinsel dikkatimize çok az müracaat ederler ve içimizi rahatlatıp ısıtırlar. Soyut kurallara güvenmemiz gerektiğinde ("Bulgaristan'da evet ve hayır işaretlerinin nasıl ters uygulandığını hatırlayın"), devamlı olarak önsezimizi engellememiz ve dikkate gereksinim duyan bilişin yardımıyla, onu çalışamaz hale getirmemiz gerekir. Bu toplumsal ilişkiler içsel gerilimi yansıtır ve bizi daha gergin ve enerjisi tükenmiş hale getirir. Toplumsal açıdan işinin ehli herhangi bir kimse, başkalarıyla güçlü bir etkileşim içinde olabilmek

için, hem önseziyi hem de bilişi etkin biçimde kullanır. Düşünceme göre, bazı zamanlar başka bir kişiyle oluşan "kimyasal uyuşma' algısının azlığı veya çokluğu, paylaşılan devrelerimizin o kişiyle bağlanma olgusunun güç düzeyini yansıtır; böylece o kişiyle ne derece benzerlik taşıdığımızın habercisi olur.

Terapistler için çıkarımlar: Ayna sistemi yalan söyleyebilir

Toplumsal önsezi psikoterapötik uygulamalarda da ikirciklidir. Bir terapist için hastanın eylemlerini ve duygularını paylaşma, hasta hakkında içgörüler kazandırması ve hastanın kendisine içini açabilme cesareti vermesi bakımlarından önemlidir[40]. Çiftlerle ilgili bölümde gördüğümüz gibi paylaşılan devreler aynı zamanda, başkalarının iç dünyalarına da geçerli içgörüler sağlar; fakat terapistin bahse konu olan davranış, duygu veya duyu yönünde hastaya benzerliği gerekir. Kuşkusuz, insanlar önemli miktarda temel duygu, duyu ve eylem modellerini birbirleriyle paylaşırlar; böylece birçok içgörü geçerli sayılır. Buna ilaveten, Freud'dan beri psikanalistler, çevremizdeki insanlara kendi yönlerimizi yanlış biçimde yansıtma eğiliminde olduğumuzu bilirler. Eşinden boşanmış bir terapist, benzer bir durum karşısında, kendi sorununu hastasına yansıtabilir. Bu gibi yansıtmalar paylaşılan devrelerin doğal eğilimleridir. Bu sebepten bir terapist, önsezinin güçlü olduğu bilincinde olmalı; ama kendi konumlarımızı uygulanamasa da başkalarının konumlarına bağlama eğiliminde olduğumuzu aklından çıkarmamalıdır. Paylaşılan devreler, yansıtmaların planlanmış savunma düzenekleri gibi görülmelerine gereksinim olmadığını gösterirler. Böyle düşünme yerine, paylaşılan devreler kendi konumlarımızı, gözlemlenen davranışla birleştirmemizin sonuçlarıdır dememiz daha doğrudur. O takdirde, bu konumları otomatik olarak başkalarına bağlayabiliriz. Bu işlem birçok durumlarda bize değerli bir önsezi duygusu sağlar; fakat yanlış yorumlamalar ödememiz gereken bedeldir.

Aynanıza bakın bir insan göreceksiniz

Ara sıra oluşabilecek yanlış yorumlamalara rağmen, başka insanları sezgisel olarak nispeten doğru algılarız; çünkü insanlar çok şeyi birbirleriyle ortak paylaşır. İki insan genlerinin yüzde 99'undan fazlasını, temel anlamda bedenlerini ve beyinlerini benzer kılacak biçimde birbirleriyle paylaşırlar. Dünya üzerindeki insanların benzer duygusal yüz ifadeleri vardır[79]. Aynı şekilde büyük bir iştahla gülen bir kişinin ruh halini sezinleme becerimiz, hemen hemen dünyanın her yerinde aynıdır. Rastladığımız birçok insan, bizimkine benzeyen temel yaşam deneyimleri içindedir: Okula gitme, çalışma, zamanla yaşlanma, havayı teneffüs etme, iki ayak üzerinde yürüme, geceleri uyuma, bir dili konuşma, âşık olma, kar altında üşüme. Buna karşılık iş hayvanlara gelince, onlarla çok az ortak yönümüz olduğu için, önsezi değerlendirmelerimiz de özellikle dikkatli olmamız gerekir.

Maymunlar dudak kenarlarını yukarı doğru yönlendirip bitişik dişlerini göstererek sırıtırlarsa bu ifade hiçbir şekilde mutluluk içermez. Bu, onların endişelerini bize arz ediş biçimidir. "Beni yalnız bırak", "senden korkuyorum", "seninle kavga etmeye beni zorlama" demek isterler. Birbirine en yakın, en olumlu çağrışımı yapan ortak yüz ifademiz, gülümsemedir. Maymunları incelemeye ilk başladığım zamanlar, bu farklılıklar beraberlerinde birçok yorumlama yanlışları getirdiler. Maymun hiçte öyle istememesine karşın, benimle toplumsal ilişki içine girmek istediğini düşündüm. Tam tersini yapmak istediğinde yine yanıldım. Benim dostça gülüşüm onu şaşırttı.

Birçok belirtke hayvan türlerine göre değişir ve birbirleriyle çakışmaz. Havlayan bir köpeğe bağırma, onu daha fazla kızdırmaktan öte bir işe yaramaz. Bir kedinin size yüzüyle sürtünmesini sezgisel olarak, okşama ve okşanma isteği olarak algılarsınız. Bu hareket basit bir okşama veya okşanma isteğinden çok kedinin sizi kendi ilgi alanına alma isteğini gösterir. Kedinin kuyruk hareketleri çeşitlilik gösterir; fakat bizim kuyruğumuz olmadığı için, kedinin kuyruğunun ilettiği duygusal sinyallere empatimiz çok az oluşur. Yunusların yüz

ifadeleri bizim gülüş ifademize benzediği için, onları neşeli buluruz. Hakikatte yüzlerinde bir kas sistemleri olmadığı için, onların yüz ifadeleri hep mutlu olduklarının garantisi değillerdir.

Paylaşılan devrelerimizin diğer hayvanlar bağlamında bize verdiği mesaj, beyinlerimizin onların davranışlarını kendi davranışlarımızla birleştirebildiğidir. Bir köpeğin insanlara kuyruk sallarken kaydedilmiş görüntülerini, videodan gösterdik. Bu görüntülerin katılımcılarda, bir insanın kolunu hareket ettirmesi sırasında görülen beyin etkilenimlerinin çok benzerlerini oluşturduklarını gözlemledik. Maymunun yüz anlatımlarına tanıklık ettiğimizde, kendi ayna sistemimizin, insanın yüz anlatımlarına yanıt veren bölgelerinin etkinleştiklerini gördük[14]. Tam tersi olarak, maymunların da insanın yüz anlatımlarını gözlemlediklerinde, kendi ayna nöronlarını etkinleştirdiklerini izledik[104].

Bu benzetim, bizim kendi hedef ve duygularımızı diğer türlerin üyeleriyle birleştirmemize yol açarak, onlara kaçınılmaz bir şekilde insani nitelikler yakıştırmamıza sebep olur. Bu bakımdan hayvanlar söz konusu olunca, önyargılarımız hususunda dikkatli olmamız ve önsezilerimizi sorgulamamız gerekmektedir. Diğer türlerin onları ifade ederken çok değişik yol ve gereksinimleri olabilir. Onların içsel yaşamlarını anlamamız için, benzetimimizi dikkatli, iyi denetlenen davranışsal gözlemlerle tamamlamamız gerekir: Kediniz başka bir kediye kuyruğunu kabartarak saldırıyorsa, kuyruk kabartmanın tehdit edici bir anlamı vardır. Hayvan sahipleri, hayvanlarının tepkilerinin ne ifade ettiğini, onların davranışlarını doğru yorumlayabilmek için, iyi bilmelidirler. Zamanla bu bilgi hayvanların içsel yaşamları hakkında benzetime bağlı olmayan fakat özel tür bir davranışın (örneğin, mırlama) başka bir davranışla tekrar tekrar birleşmesinden oluşan değişik bir önsezi türüne yol açar. Bunun anlamı insanlar için çok açıktır (örneğin; gevşeme ve neredeyse uykuya dalma).

10

Toplumsal Bilişin Birleştirici Kuramı

.....bu maksat geçmiş günlerde de, şimdi de, tabiata bir ayna tutmak, fazilete kendi aksini göstermek ve zamanın başlıca kusurlarına karşı nefret uyandırmaktır.

William Shakespeare, *Hamlet*, III: 2 [xvi]

Lise öğretmenlerimden biri, bir yaşam deneyimini tanımlamayı öğrettiği zaman, bana şöyle demişti : "Yalnızca gördüğünü ve duyduğunu tanımlama; algılanan bütün duyuları tanımla". Ne algılandığını tanımlama ilk defa okyanusun karşısında olmaya benzer. Açık görüşü, rüzgârda uçuşan dalgaların beyaz şapkalarını, dalgaların bir yandan sahile atıp öbür yandan tekrar suya çektikleri çakıl taşlarının uğultulu seslerini tanımlamam yanında, ayaklarıma değen suyun soğukluğunu, ayakuçlarım arasında anafor oluşturan suyun sürtünme algısını, saçlarımı yüzüme savuran esintiyi, ağzımda oluşan tuz tadını, burnumdaki iyot kokusunu, havanın nemini de tanımlamam gerekir. Zaten büyük şair ve yazarları ayrıcalıklı kılan, onların benliğimizin bütün yönlerini kıvılcımlayabilme yetenekleridir: Yalnızca görsel değil aynı zamanda motor, duyusal ve duygusal alanlarımız.

Beynin hakikaten büyük bir şair olduğunu, tek hücre kayıtlarından, fMRI tarayıcılarından, lezyonlar üzerindeki çalışmalardan, transkranyal manyetik uyarıcılardan, mu-baskılamasından, yüz elektrotlarından ve çağdaş nörobilimin yüksek teknolojisinden anlarız. Beyin, etrafımızdaki insanların gizli içsel yaşamlarının mükemmel bir tanımlamasını yapmamızı sağlarken, kendisi de bu tanımlamamızı, başkalarından gördüğümüzü ve duyduğumuzu, biz onların yerinde olsaydık ne yapardık, ne algılardık, ne duyumsardık bakış açısından değerlendiren çok modelli bir tanımlamayla süsler. Kendi eylemlerimizi, kendi duyularımızı ve kendi duygularımızı ön plana çıkaran bir tiyatro oyununun koreografisini yapar. Böylece beynimiz, başka insanların içeride kabul görecekleri, şekillendirilmiş benzetimi canlandıran bir tiyatro sahnesi olur. Her şair gibi beyin de işlevini, başka insanların gerçek algılamalarını ve niyetlerini kendi deneyimlerimizin aynasında değişikliğe uğratarak, kişisel stiline uygun, öznel bir biçimde yapar; ama beyin sezgisel olarak, başkalarının konumlarını canlı ve paylaşılabilir biçimde betimler.

Bu bölüme kadar empatinin önce eylemlerle, sonra duygularla, daha sonra da duyularla ilgili çeşitli yönlerini birbirleriyle bağlantısız olarak incelemiştik. Bu bölümün ana konusuysa, empatinin bu değişik yönlerini nasıl birleştirebileceğimiz sorusu üzerine yoğunlaşacaktır. Bu birleştirme işleminde toplumsal bilişlerin, paylaşılan devrelerin sezgisel şiirselliğinin bir adım önüne geçtiklerini göreceğiz. İkinci el araba satışı yapan birisine rastladığımızda, satıcı bize tesirli bir gülüş ve heyecanlı bir sesle, paslanmış eski bir Chevrolet Chevy'yi almamızı önerince, paylaşılan devrelerimiz onun heyecanını paylaşmamızı sağlayarak, o arabayı bize satın aldırabilir. Hâlbuki konuya daha düşünsel ve bilinçli bir düzey de yaklaştığımızda, başkalarının acı tecrübelerini anımsayarak, ikinci el araba satıcılarına pek güven duyamayacağımızı biliriz. Bu bilinçli düşüncelerin, empatik önsezilerimizle ne şekilde etkileşim içinde oldukları sorusu, bu bölümün ilk odak noktası niteliğindedir. Odaklanacağımız ikinci nokta, payla-

şılan devrelerin değişik yönlerinin, kendi deneme yanılma yöntemlerimiz yerine, başkalarının deneyimlerinden öğrenmemizi sağlayacak biçimde nasıl etkileşebilecekleri sorusunu aydınlatmak olacaktır.

Başkalarını anlamak için düşünme ve sezgi birlikte gereklidir

Biz paylaşılan devreler ve sezgisel toplumsal biliş üzerine bu derece yoğunlaşırken birçok araştırmacı toplumsal bilişin başka bir boyutuna odaklandılar: Başkalarının zihinsel konumlarını bilinç yardımıyla nasıl anlayabiliriz? Gerçekte yanıtlanmamış soru, önsezilerin düşüncelerle nasıl etkileştikleri sorusudur[105].

İşe kendimize yönelik deneyimlerden başlayalım. Yeteri kadar taze olmayan suşi yersem, öncelikle yemek yiyebilmemi sağlayacak premotor ve motor bölgelerimi etkinleştiririm. Daha sonra zehirlenme işlemi ilerledikçe, beynimin duyusal ve insular bölgeleri kötüleşen konumumu algılarlar ve mide bulantısını tetiklerler. Yine de suşiyi yemeye devam edebilirim; fakat kısa zaman içinde mide bulantım dikkatimi ele geçirecek ve bana ne olduğunu anlamam için içgözlem yapmamı sağlayacaktır.

İçgözlem yaparken beynimizde neler olur? Kendi başınıza bir deney yapmaya çalışın. Rahat bir şekilde oturun ve kalp atışınızı hissetmeyi hedefleyin. Elinizi veya parmağınızı kalbinize veya nabzınıza koymayın; çünkü o zaman içgözlem yapamazsınız. Başka birinin nabız atışını algılıyormuşçasına bir dış olayı kolayca algılayabilirsiniz. Oturun ve bedeninizin içsel algılamalarını içinize uyumlanmış halleriyle dinleyin. Bu kolay bir işlem olmamakla beraber bir kere deneyin. Londra'da Hugo Critchley ve meslektaşları[106], insanlar bu yolla içgözlem yaptıklarında, beyinlerinde neler olduğunu incelediler. Katılımcıların parmaklarına bir nabız oksimetresi bağlayıp, her kalp atışını bir ses tonuna dönüştürdüler. Deneylerin yarısında, kalp atışıyla ses tonu arasında yarım saniyelik bir gecikme oluşturdular. Tarayıcıdaki katılımcılardan, ses tonunun kalp atışıyla eşzamanlı

olup olmadığına, içgözlem sonrası karar vermelerini istediler. Katılımcılar kendi kalp atışlarına içgözlem yaptıklarında, beyinlerinin iki yarıküresi arasındaki ön insula ve orta prefrontal kortekslerinin seçici biçimde hareketlendiklerini gözlemlediler. Ön insulada belirledikleri hareketlenme yeri, iğrenme duygusunu araştırdığımız deneyimiz[48] ve gözlemimiz sırasında saptadığımız etkilenme alanıyla öpüşüyordu. Bu durum iğrenme deneyinin de bedensel konumumuzu algılamayla ilişkili olduğunu vurguluyordu (iğrenme= "midede rahatsızlık algılama").

İçgözlem sırasında herkes aynı derecede başarılı değildir. aleksitimik(duygusuz, tepkisiz) diye adlandırdığımız bazı insanlar, kendi duygularını tanımlarken ve belirlerken çok zorluk çekerler. Bir genel huzursuzluk konumu içine girerler; fakat bu huzursuzluğun kızgınlıktan mı, korkudan mı yoksa endişeden mi kaynaklandığından emin olamazlar. İleri derecede aleksitimik olan insanlar, insulalarını ve orta prefrontal kortekslerini kendi duygularıyla daha fazla haşır neşir olan kimselere kıyasla, daha az etkinleştirme eğiliminde olurlar[107]

Bir benzetme yaparsak, benim suşi yeme deneyimim ilk önce motor, premotor, duyusal ve insular kortekslerimde başladı. İçgözlem ve orta prefrontal korteks etkinliği sayesinde bu konumum, kendi konumum hakkındaki düşüncelere dönüştü. Çeşitli kortekslerimdeki etkinlikler konumumun düşük düzeydeki gösterimleriyken dönüşüm sonrası oluşan gösterim üst düzey bir düşünceydi. Beynimin düşük düzey gösterimleri düşüncelere dönüştürmede ki başarısı, aleksitimik olmadığımın göstergesiydi.

Şimdi de başkasının benzer konumunu algıladığımızda ne olabileceğine bakalım. Bir arkadaşımın suşi yerken yeşerdiğini görürsem ne olur? Paylaşılan devrelerim, onun midesi bulanmış görüntüsünü ve suşi yerken ki görüntüsünü sanki suşiyi ben yemişim ve benim midem bulanmış gibi benim insular, premotor, parietal duyusal kortekslerimde etkinliklere dönüştürürler. Kendimi az da olsa sezgisel olarak onun gibi algılarım. İlaveten kendi mide bulantımı anlamak

için kullandığım yolun aynısını kullanarak içgözlem yapabilirim; fakat bu sefer ancak onun mide bulantısını yansıtan benzetilmiş bir konum üzerine temellenerek onun mide bulantısını anlarım. Bu durum, sanki büyük ölçüde kendi konumumu düşünüyormuşum gibi, insulamdaki[42,48] ve orta prefrontal korteksimdeki[108] etkinlikleri tetikler.

O zaman, başka insanlar hakkında bilinçli düşünme iki aşamalı bir işlemdir: Önce konumlarını yansıtırız sonra da içgözlem yaparız. Bu durumda başka insanlar hakkında doğrudan düşünmeyiz; onun yerine kendi konumlarımızın aynasında oluşan yansımalarından hareket ederiz. Bu görüşün güzelliği, başkaları hakkında düşünmek için özel bir işlem devresine ihtiyaç olmamasındadır. Kendimiz hakkında düşünürken kullandığımız devrelere bağlı kalabilir, ayrıca kendi konumlarımız ve onların sebepleriyle ilgili edindiğimiz bütün bilgilerden, bu konuda da faydalanabiliriz. Örneğin geçen defa yediğim yemek yüzünden kendimi fena hissettiğimde edindiğim bilgiyi, arkadaşımın mide bulantısını yorumlamak için kullanabilirim. Daha önceleri çokça değindiğimiz eylemler, duygular ve duyular için var olan paylaşılan devrelerin tersine, bu toplumsal içgözlem işlemi, çok daha kolay açıklanabilir bir olgudur: Onun konumu hakkında kendi düşüncelerimden bir canlı yorum alabilirim.

Paylaşılan devrelerin zihinleştirme işlemlerinin hepsine güvenilemez. Bazı zamanlar, bizden farklı olan insanlara dikkat etmemiz gerekir. Paylaşılan devreler bu durumlarda yanlış yönlendirirler. Böyle zamanlarda beynimiz benzetimi dikkate almaz ve farklı bir düşünce tarzına yönelir.

Harvard Ünivesitesi'nden Jason Mitchell ve meslektaşları[108], başka kişileri anlamamız için iki yol olduğu düşüncesini benimsediler. Bunlardan biri benzetime güvenen yol diğeriyse güvenmeyen yoldu. Deneyciler katılımcılarına kısa tanımlamaları yapılan iki hayali karakterin fotoğraflarını gösterdiler. Bunlardan birisi liberal sosyopolitik görüşleri olan ve Norteast liberal arts colleges'da tipik öğrenci

eylemlerine karışan biri olarak tanımlanmıştı. Diğeriyse muhafazakâr politik ve toplumsal görüşleri olan Midwest üniversitesinde dinsel ve Cumhuriyetçi organizasyonların sponsorluğundaki çeşitli olaylara başrollerde katılmış köktenci Hıristiyan kimliğiyle tanıtılmıştı. Katılımcılara bu tanımlamaların, karakterlerin internet tanışma sitelerindeki kendi tanımlamalarından genelleştirilmiş alıntılar olduğu söylenmişti. Daha sonra katılımcılardan bu karakterler hakkında bildiklerinin ışığı altında, her bir karakterin düşünceleri, hoşlandıkları ve hoşlanmadıkları şeyler hakkında hüküm vermeleri istenmişti.

Tarama sırasında fotoğraflardan birini ve aşağıdaki örneklerdeki gibi anlatımlar gördüler: "Şükran günü için eve gitmeyi dört gözle bekliyorum", " Başka memleketten oda arkadaşım olmasından hoşlanırım","Tamamen çevresel nedenlerden dolayı ufak araba kullanırım"," Bana göre genellikle Avrupa filmleri Hollywood filmlerinden daha iyidir" veya " Kültürel farklılıkların önemli bir ulusal sorun olduğuna inanıyorum". Katılımcıların fotoğrafta görülen karakterin bu anlatımlara ne ölçüde onay vereceğine karar vermeleri gerekiyordu. Denemelerin üçte birinde katılımcı, belirli bir anlatımla ne ölçüde hemfikir olduğunu belirtecekti.

Katılımcıların bazıları liberal karakterin kendilerine benzediğini algılarken diğerleri muhafazakâr karakterin kendilerine daha çok benzediğini algıladılar. Algılanan benzerliğe göre, beyin etkinliğinin biçim düzeni tanımlanıyordu. Bu iki grup katılımcı da, benzerleriyle kendileri hakkında düşündükleri zamanlarda beklenebileceği gibi, orta prefrontal kortekslerinin ventral bölümünü etkinleştirdiler. Böylece başka insanları, yukarıda tanımladığım gibi betimleme işlemiyle algılayan beyin bölümünün, bu ventral bölüm olduğu anlaşılıyordu. Benzer olmayan hedefleri zihinleştirirken, bu ventral benzetim bölgesini *etkisizleştirdiler* ve daha soyut düşünme durumunda devreye giren daha dorsal bölgelerine bağlı kaldılar.

Böylelikle toplumsal bilişe ulaşmanın iki yolu olduğu anlaşılıyordu. Bunlardan biri kendi düşüncelerimize, eylemlerimize, duyuları-

mıza ve duygularımıza bağlı kalan ve benzer kişileri benzeştirirken daha dorsal bölgelerimizi kullanan bir yoldur. Bu yol bizi, kendimizle ilgili bütün bilgilerimizi kullanarak başka kişilerin benliklerine en zengin içgörürlerle yaklaştıran bir yoldur; fakat onun etkinliği, başkalarıyla (empati) ve kendimizle (aleksitimi) ne ölçüde bağlantıda olduğumuzla doğrudan ilgilidir. Daha dorsal olan ikinci yolsa kendimizle ilgili bilgilerimizi dikkate almadan, başkalarının zihinsel konumları hakkında sonuçlar çıkartmamızı sağlayan bir yoldur. Bu işlem bizi, zihinlerimizi başkalarının zihinlerinden ayrı tutan benmerkezci önyargıların, gizli tehlikelerinden korur. Karşımızdaki insanın, bizden farklı yapıda olduğunu algıladığımızda, beyinlerimiz işlem devrelerinin düğmesini, daha zengin ventral yoldanxiii daha soyut dorsal yola çevirir. Maalesef, bu daha dorsal yolu kullandığımızda, zihinlerimizde başkaları hakkında depoladığımız bir dizi sava itibar etmemiz gerekir (örneğin, "ikinci el araba satıcıları her zaman doğru söylemezler"). Asla depolanan bu dizi dizi bilgiler, beynimizde kendimizle ilgili bulunan bilgilerden daha zengin olamazlar. Benzetim esnasında başkalarının akıllarından neler geçtiğini büyük bir hassasiyetle algılayabilmek ve öngörebilmek için premotor, duyusal, parietal ve insular korteksler de dahil olmak üzere, beynimizin hesaplama gücünün aşağı yukarı yarısından faydalanırız. Birbirine benzemeyen insanlar için uyguladığımız soyut düşünce sırasındaysa yalnızca bilinçli düşüncenin gayretiyle beynimizin oransal olarak çok daha ufak bir bölümüne bel bağlarız. Bu yüzden bu işlem daha kırılgan ve daha az hassas olur.

Bilinçli düşünme ile otomatik sezgi arasındaki fark, araba kullanmayla ilgili benzeşimle en belirgin biçimde örneklenebilir. Araba kullanmayı ilk öğrendiğimizde dikkatimizi çok büyük ölçüde bu işleme yoğunlaştırmamız gereklidir. Bu sebepten aynı anda hem trafik akışına hem de vites değiştirmeye dikkat edebilmemiz genellikle mümkün olmaz. Temel etkinlikler akıllarımızı tıka basa doldurunca, ilave düşüncelere yer kalmaz. Sürücü derslerinden bunalırız. Bu

yoğunlaşma konumu, bize benzemeyen kişilerin akıllarını okumaya çalışırken gereken belirgin işlemlere benzer. Kuşkusuz, sezgisel olarak aklından geçeni okuyamadığımız bir partnerle beraber yaşamak, sürücü kursunun ilk dersi kadar yorucudur. Usta sürücü olduğumuzda, bütün temel işlemler otomatikleşir ve zihinlerimiz başka konular hakkında düşünebilmek için serbest kalırlar. O zaman araba kullanırken konuşabilir veya önemli trafik tehlikelerini önleyebiliriz. Benzeşmenin toplumsal sezgisi şu rutine benzer: Oldukça otomatik olarak cereyan ederek zihnimizi ya gevşemeye yöneltir ya da zihnimizde benzeştiğimiz kişi hakkında bilinçli düşünceler oluşturup, toplumsal eylemlerimize bir ahenk getirir.

Böylesine birbirini tamamlayan iki farklı rotaya sahip olduğumuzdan dolayı şanslıyız; çünkü onlar bizi her iki dünyada da en iyi şekilde dolaştırırlar. Benzer kişileri çaba harcamadan anlayabilirken diğer kişilerin de farklı olabileceklerini algılarız. Sezgiyle düşüncenin birleşmesi, hayvanları ve cansız varlıkları yorumlayabilmemizde önemli rol oynar. Paylaşılan devrelerimizin, robotların13 eylemlerine ve cansız varlıkların[74] "duyarlılıklarına" bile yanıt verecek kadar sıradan hareket ettikleri gözükürken, bilinçli bir düzeyde gerçekleştirilecek bir gözlem sonucunda, bir parmağın veya bir sosisin bıçakla kesilişi birbirinden farklı algılar yaratır. Bu durum, nesneler hakkındaki bilgilerimizin benzetimle etkileşerek ayrıntısı bol bir empatiye yol açtıklarını gösterir.

Gelişimimiz esnasında sezgisel benzetim yolunun, dorsal yoldan daha evvel devreye girdiğini görüyoruz. Bu öncelik diğer insanların bizden farklı olduklarını düşünmemizi sağlar[110]. Küçük çocuklar daha konuşmayı bile öğrenmeden annelerinin sevinç içinde yöneldiği yeni bir oyuncaktan hoşlanırken, yine annelerinin korku içinde olumsuz tepki gösterdikleri başka bir yeni oyuncaktan hoşlanmazlar. Bu durum, paylaşılan devrelerinin yavaş yavaş devreye girerek, başkalarının duygularının onlara *bulaşmasını* sağlamaya başladıkları sinyalini verir[111]. Çocuklar ancak dört ila altı yaşları arasında, diğer

çocukların kendilerinden farklı inanış ve düşüncelerde olabileceklerini öğrenirler. Bir çocuğun, başka kişilerin değişik zihin yapılarına sahip olabileceklerini anlayıp anlamadığını belirlemenin basit yolu, kendisine yanlışa inanma testi[112] uygulamaktır. Çocuğa, Maxi adlı bir çocukla annesine ait bir dizi küçük bölümden oluşan bir hikâye gösterilir. Maxi'nin elinde bir kalıp çikolata vardır ve bu çikolatayı mavi bir çekmeceye koyar. Maxi odadan çıkar ve annesi odaya girer. Annesi de çikolatayı mavi çekmeceden çıkarıp yeşil çekmeceye koyar. Derken Maxi odaya geri döner ve çikolatasını almak ister. Şimdi çocuğa şu soru sorulur: "Maxi çikolatasını ilk önce nerede arar?" Çocuğun bütün yapması gereken, Maxi'nin yöneleceği çekmeceyi işaret etmesidir. Bu gösterim beş yaşından büyük çocuklara yapılmışsa onlar mavi çekmeceyi işaretlerler; çünkü mavi çekmece Maxi'nin çikolatanın orada olduğuna yanlış *olarak inandığı* çekmecedir. Genellikle dört yaşın altındaki çocuklar yeşil çekmeceyi işaretleme eğiliminde olurlar; çünkü artık çikolata yeşil çekmecededir. Bu demektir ki çocuklar, Maxi'nin çikolatanın hâlâ bıraktığı yerde olduğuna inanan aklından farklılaşıp, onun yeni bir yerde olduğuna inanacak yetenekteki kendi akıllarına ancak beş yaşları civarında kavuşabilirler.

Otistik çocukların hem benzetim işleminde hem de başkalarının akıllarının kendi akıllarından farklı oluğunu kavrayabilecek yeteneklerin de eksiklikleri vardır. Onların ani gerçekleştirilen taklit işlemlerine ilişkin sorunlarına daha önceleri değinmiştik. Buna ilaveten, aynı yaşlardaki normal çocukların, başkalarının akıllarının kendi akıllarından farklı olduğunu rahatlıkla algılamalarına rağmen, sekiz yaş civarındaki otistik çocukların yanlışa inanma testinde genellikle yanlış yeri işaretledikleri gözlemlenmiştir[90,113]. Hatta Jerome'un davranışını hatırlarsak, yetişkin otistik kimselerin bile aynı yanlış içinde oldukları gözlemlenir. Jerome'da kendisi öyle olduğunu bildiği için, odaya giren kadının da bisküvi kutusunda renkli kalemler olduğunu söylemesini beklemişti.

Böylelikle başkasının aklında ne cereyan ettiğini anlama yeteneğimizin, esnek biçimde birbirini tamamlayan iki yol kullandığı

sonucuna varabiliriz. Bunlardan biri benzetime itibar eder. Bu yol, başkalarının içlerinde neler olup bittiğini sezgisel içgüdüyle algılama olanağını sağlayabilir; ama bu sezgisel içgüdü, başkalarının konumlarının kendi paylaşılan devrelerimizin aynasından yansıyan şekillerinin, daha iyi anlaşılır sözel düşünce çizgisine getirilmeleriyle gerçekleşir. Bu gerçekleşmede sezgi dünyası, düşünce dünyasıyla el ele yürür[114]. Bu yol, romantik ilişkilerde çok önemli olan konuşmadan anlaşmanın yoludur. Daha soyut olan diğer yolsa aramızda olan farklılıkları irdeleme yönüne gider; ama zenginliği daha azdır ve yaşam içinde gelişir. Bu iki yol birbirinin içine geçer ve karşımızdaki kişinin bize ne ölçüde benzediğine ilişkin inancımıza bağlı olarak, biri diğerini bastırır. Toplumsal bilişin bu iki ayrı yönünün birleşimi, bizim toplumsal maharetimizin gerçek gücünü ortaya çıkarır. Bunun yanında, toplumsal bilişin bu iki ayrı yüzünün birleşimi, toplumsal öğrenme konusunda bu derece başarılı olmamızın anahtarıdır.

Senin öğrendiğini öğrenirim

Başkalarından öğrenme, bilgi edinmenin en emniyetli ve etkili yoludur. *Homo sapiens* diye adlandırılan modern insanlar, bu beceride şaşılacak derecede başarılıdırlar. Biz insanlar, bütün diğer organizmalardan daha hızlı ve daha etkili biçimde bilgiyi öğrenen, emici süngerlere benzeriz. Hayvanların çoğu çok özel yaşam alanları içinde kısıtlı kalmalarına rağmen, insanlar dünya üzerinde en düşman ortamlar da bile koloniler halinde yaşamayı öğrenmişlerdir. Eylemlerle ilgili ayna nöronlarının keşfi, bu becerinin sinirsel temelinin anlaşılmasında çok önemli bir rol üstlenmişlerdir. Herhangi birimiz yalnız başımıza kuzey kutbuna atılsak büyük olasılıkla ölürüz. Orada doğan birisi gene orada yaşamını sürdürebilir; çünkü grubunun diğer elemanlarından orada nasıl yaşanabileceğini öğrenir. Babasının bir ayıbalığını mızraklayışını gözlemlerse ayna sistemi buzda delik açmak, hareketsiz durmak, beklemek ve balığa mızrak atmakla ilgili motor programlarını etkinleştirir. Böylece beyni bu hareket dizisi-

ni etkinleştirerek, bir gün balığı kendi başına avlayabilmesini sağlar. Ayna nöronları onu, gözlemlenen bir hedefi (örneğin, balığı mızraklama) aynı sonucu sağlayacak bir motor programa dönüştürme yetisiyle güçlendirir

Böyle bir durumda ayna nöronlarının Hebbci öğrenmeye göre mızrak atma görüntüsünü, fırlatmaya ilişkin motor programla birleştirme işlevlerini yerine getirebilmeleri için, onun daha önceden uygulanmış benzer temel motor eylemlerin mevcudiyetlerine gereksinimi vardır. Küçük çocukların kendilerini gözlemlerken el eylemlerini deneme eğilimleri, bu eğitimi kolaylaştıran ve doğal yatkınlık sağlayan bir anahtardır. İnsanlarda olduğu gibi birçok hayvanda da gözlemlenen çocukların oyun oynama içgüdüleri, Hebbci öğrenme yoluyla gözlemlerin ve uygulamaların birleştikleri geniş bir eylem repertuvarına yol açarlar. Örneğin çocuklar, fırlatma işlemini görme ve fırlatmayı uygulama arasındaki birleşmeleri ve hedefledikleri beceri uygulamalarını mükemmelleştirmek üzere, birbirlerine top atarlar.

Bununla beraber, yalnızca ayna nöronlarına dayalı bir açıklama beraberinde bir sorunu da beraberinde getirir. Her zaman insanları gerek başarılı gerekse de daha az başarılı eylemleri uygularken görürüz. Ayna nöronları, başkalarının başarılı ve başarısız eylemlerini aynı ölçüde paylaşmamızı sağlarlar. Açıkça görüleceği gibi bu davranış, toplumsal öğrenme için mükemmel sayılabilecek bir yaklaşım değildir. Birisinin yaptığı bir şeyi görüp ondan arzulanabilecek bir sonuç çıkarabiliyorsak, bu davranışı öğrenmemizde fayda vardır; ama yapılan şey hiçbir faydalı sonuç getirmiyorsa onu öğrenmemiz anlamsızdır. Bu davranış hiç arzu edilmeyen bir sonuç getirdiği zaman da o eylemi yapmamak üzere hatırlamalıyız.

Psikolog Burrhus Frederic Skinner, davranışın esnekliğini anlamamıza büyük katkıda bulundu. Kelebekten insana kadar sıralanan bütün hayvanların herhangi bir davranışının sıklığı, şayet bu davranış olumlu bir davranışsa artıyor; olumsuzluğa yol açıyorsa azalıyordu. Aslında bu öğrenme düzeneği faydalı veya tam tersine organizmaya

zarar veren öğrenimlere uygulanır. Örneğin çocukken sıcak bir kaba dokunmanın hoşa gitmediğini öğrenmemiz gerekir; fakat yetişkin olduğumuz zaman böyle sıcak bir kaba dokunmanın acı verici olduğuna ilişkin kesin düşüncemiz oluşur ve eylemin imkânsızlığını anlarız.

Ödül veya cezanın asetilkolin ve dopamin salgılamalarından dolayı beyinde böyle bir öğrenme oluşur. Bu iki nöro-iletici beyne ' selam, bunu hatırlasan iyi edersin' diye seslenirlerken, Hebbci esnekliği arttırarak bu hatırlatmayı kısmen de olsa yaparlar. Bu sebepten üzerimizde hiçbir kayda değer sonuç yaratmamış olaylardan çok daha fazla, hayatımızın çok hoş ve çok nahoş olaylarını hatırlarız. Beklenmeyen olumlu karşılıklara sebep olan olaylar, dopamin salgılamasına yol açarak bu olayları oluşturan davranışların sıklıklarını arttırırlar. Bir restorana fazla bir beklentimiz olmadan gidip, hakikaten güzel bir yemekle karşılaştığımızda, beynimiz dopamin salgılar ve o restorana daha sık gitmeye başlarız. Hâlbuki çok iyi yemekler bulacağımızı ümit edip karşılığında da çok iyi yemekler bulursak beynimiz artık dopamin salgılamaz. Bu durum, o restorana artık gitmeyeceğimiz anlamına gelmediği gibi, oraya gidiş sıklığımızı daha da arttıracağımız anlamına da gelmez. Yemekten memnun kalmazsak, o restorana gidiş sıklığımız azalır. İşlemsel koşullanmayla öğrenme yeteneği, hayvansal davranışın vazgeçilmezidir: Hiçbir hayvan kendisine yararlı olacak davranışla, zararlı olacak davranışı öğrenmeden başarılı bir yaşam süremez.

Birçok hayvanın beyni, kendi eylem sonuçlarından temellenip öğrenecek şekilde donatılmıştır. Bir hayvan özel bir durumda, özel bir biçimde davranıyorsa, bu davranış üç açıdan incelenmelidir: Durum, davranış ve sonuç. Bu üçlüyü öğrenme üçgeni diye adlandırırız. Eylem ne ödülü ne de cezayı gerektirecek bir eylem değilse beyinde pek fazla etkinlik olmaz. Şayet eylem hiç beklenmeyen bir şekilde arzulanan bir sonuca yol açarsa beyin hem dopamin hem de asetilkolin salgılar. Bu salgılar durumla davranış arasındaki birleşmeleri kuvvet-

lendiren sinaptik değişikliklere yol açarlar. Eylem beklenenden daha az ödüle layıksa, dopamin seviyesi aşağı doğru giderken asetilkolin seviyesi yükselir ve oluşan durum unutulmaz; ama bu arada durumla davranış arasındaki birleşme kuvvetini kaybetmeye başlar. Aslında bu düzenek bireyin deneme yanılma yöntemiyle öğrenmeye çalıştığı bir düzenektir: Hayvan ödüle, cezaya veya hiçbirine yol açmayan hedefsiz bir davranış dener ve davranış tercihlerini buna göre düzenler.

Hem eylemler hem de duygular için paylaşılan devrelerin keşfi, toplumsal öğrenme sorununa yeni bir bakış açısı getirdi. İlk insanlardan oluşan bir grubun, ağaçların üzerinde acayip meyvelerin bulunduğu bir orman alanına girdiklerini düşünüp, kendinizi onların yerine koyun. Mideniz açlıktan guruldu yor ve yeni meyveleri tanımıyorsunuz. Bütün meyveleri deneyebilir; ama zehirlenme hatta ölme riskini de beraberinde getirebilirsiniz. Sizin için en akıllı yol başkalarının ne yaptığını gözlemlemektir. Oranın yerlisi bir kişinin, eriğe benzeyen kırmızı bir meyveyi ısırıp, halinden memnun olduğunu gözlemlerseniz, beyninizde yapılması gereken üç hamle oluşur. Birincisi, ayna sisteminiz onun eylemlerini paylaştığı için, bu meyveleri koparıp yemeyi sağlayacak premotor, parietal ve duyusal programlarınızı etkinleştirirsiniz. İkincisi, görsel betimlemelerinizi etkinleştirirsiniz: Orman ve bu özel meyve. Üçüncüsü, beyninizin bu davranışın[42,48] olumlu sonuçlarını paylaşacak bölgelerini etkinleştirirsiniz. Paylaşılan devrelerin ayna etkinliği sayesinde bireysel öğrenme üçgeninin tamamını dolaylı yoldan paylaşır hale gelirsiniz: Eyleminiz (benzetilmiş), memnuniyetiniz (benzetilmiş), durum ve özel meyve. Bu durumda toplumsal öğrenme için özel bir düzeneğe gereksiniminiz kalmaz; çünkü artık, sizin bireysel öğrenme ile ilgili babadan kalma düzeneğinize, işlemde kullanılacak gerekli bütün bilgi dolaylı yoldan yüklenmiştir. Sonuçta o meyveyi yeme işlemini bu özel durumla birleştirerek, meyveyi yemeyi öğrenirsiniz.

Diğer yandan, bir arkadaşınızın kırmızı kabuklu bir meyve yiyip yüzünün kızardığını, korku ve acı ifadesiyle ağzındaki şeyi yere

tükürdüğünü görürseniz, paylaşılan devreleriniz farklı bir öğrenme üçgeni oluştururlar. Yeme eylemi, ormanın durumu ve kırmızı kabuklu meyve, acı algısının olumsuz sonucuyla birleşirler. Sonuçta eylem durumla birleştirilmeyecek ama olay hatırlanacaktır. Eylemlerle ilgili ayna sistemi, meyvenin ve tohumun yenme eylemlerine aynı yollarla yanıt vermesine rağmen, acı ve keyifle ilgili paylaşılan devreler öğrenme sonucunu önemli ölçüde değiştireceklerdir. Eylemlerle ve duygularla ilgili iki paylaşılan devrenin birleşmesi, bütün diğer hayvanlarla paylaştığımız bireysel öğrenmenin ana sistemini, dolaylı toplumsal öğrenmeyle ilgili güçlü bir sisteme dönüştürür.

Başkalarının duygusal durumlarını[115] veya eylemlerini[114] okumanın bizde de benzer devre dizilerini etkinleştirdiğini göz önünde tutarsak tanımadığı kırmızı kabuklu meyveyi yiyip, acı kırmızıbiberlerin yakıcı acısını algılayan birisinin hikâyesini okumak da tesirli bir dolaylı öğrenme deneyimi olabilir.

Paylaşılan devrelerin keşfinden beri dolaylı öğrenmenin deneme yanılma öğreniminden farklı olmadığını öneren bir varsayımı destekledim. Bana göre dolaylı öğrenme, gözlemcinin kendi motor programlarına ve ödüllendirme düzeneğine yansıtılmış bir deneme yanılma işlemidir. Güncel kanıtlar beni doğruluyor; fakat daha sağlıklı bir doğrulama için, başka birisinin ödüllendirmesini gözlemlemenin, aynı ödüllendirmeyi kendimiz yaşadığımızda, sinirsel esnekliği desteklemekten sorumlu aynı düzenekleri tetikleyip tetiklemediğini açıklayan deneylere gereksinim vardır. Başka birisini hedefini gerçekleştirirken görürsem, bende dopamin ve asetilkolin salgılaması oluşmakta mıdır? Başkalarının başarılarına tanıklık ettiğimizde de beynimizdeki aynı ödüllendirme merkezleri mi etkilenmektedir?

Öğretmek için çıkarımlar: Herkesin önünde cezalandırın veya ödüllendirin

Öğretmenler binlerce yıl içinde eğitimsel yöntemleri mükemmelleştirdiler. Onların deneyimleri, öğretme yöntemlerinin gelişmesine

yol açarak, paylaşılan devrelerin keşfinden çıkarılabilecek öğretilerin birçoğunun habercisi oldular.

Öğretmenin ortak uygulaması grup öğretimidir. Örneğin, 20 öğrenciden oluşan ve yan yana oturan bir gruba öğretmen, yüksek atlama dalında özel bir beceri olan Fosbury sıçrayışını gösterir. Daha sonra, ilk öğrenciden atlamasını ister. Öğrencinin başarılı atlayışından sonra onu sınıf arkadaşlarının önünde över. Böyle yaparak hem diğer öğrencilerin bu beceriyi görmelerini hem de onların başarıyla atlayan öğrencinin başarısını dolaylı yoldan paylaşmalarını sağlar. Bu arada öğrencilerden biri jimnastik salonunun arkasındaki duvara tırmanmak gibi yasak olan bir hareket yaparsa onu özel olarak ofisine çağırmaz: Öğretmen onu diğer öğrencilerin de paylaşmalarını sağlamak için herkesin önünde azarlar. Bu davranış yalnızca yanlış yapan öğrenciye bir uyarı yapmakla kalmaz, aynı zamanda diğer öğrencileri de dolaylı olarak böyle davranmamaları konusunda ikaz eder. Bu iki uygulama da tamı tamına paylaşılan devrelerin destekleyecekleri uygulamalardır: Başkalarının davranışlarıyla bu davranışların başarılarının veya başarısızlıklarının bileşimlerine tanıklık ederek değerli bir kişisel öğrenme deneyimi kazanmak.

Paylaşılan devrelerin bize verdikleri çok açık öğüt, güvenlik önlemleri konusundadır. Birçok çalışma ortamında alınacak güvenlik önlemleri, bizi nadir ama çok hayati kazalardan korur. İnşaat sahalarında başımızda baretle dolaşmak çok sıkıcı bir iştir. Baretler hem başı sıcak tutar hem de taşıması zor ve hantaldırlar. Başınıza bir şeyin düşme olasılığı az olduğundan birçok işçi baret takmadan dolaşır. Başına ağır bir nesnenin düşmesiyle ailesinin ana geçim kaynağının kaybına sebep olan, kendisini tekerlekli sandalyeye mahrum eden bir işçinin tamamen çizgesel filminin gösterimi, çok nahoş bir yaşam hikâyesine tanıklık etmek olur; ama bu gösterim paylaşılan devreleri etkinleştirir.

Acılı[58] bir durumdayken insanlar arası ilişkinin boyutu, bu acının ve acıya maruz kalan kişinin kaderinin ne ölçüde paylaşılacağını

belirler. Acı çeken kişi kötü karakterliyse, özellikle erkekler açısından bu acı sevince dönüşebilir. Buna göre bir sınıf ortamında, dolaylı ödül veya ceza düzeneklerinin çalışabilmesi için, öğrencilerin birbirlerine karşı olumlu algılar beslemesi çok önemlidir. Böyle olmayan durumlarda, arkadaşının cezalandırıldığını gören öğrenci başarısız bir öğrenme üçgeni oluşturur. Arkadaşının cezalandırılmasını kendine ödül olarak görmesi, davranışla durum arasındaki birleşmenin artması sonucunu doğurur. Tersine olarak iyi ev ödevinden dolayı mükâfatlandırılan bir öğrenci, iyi ilişkiler içinde olmadığı bir başka öğrenci üzerinde olumsuz algılamalara yol açar; bu da diğer öğrencilerin tümünde olumsuz etkilenmeler oluşturur. Böylelikle sınıf içinde "takım ruhu"nun geliştirilmesi yönünde gösterilen çabalar, öğrenciler arasındaki dolaylı öğrenme olgusunun başarı derecesini arttırır. Bunun yanında öğrenme işlemine katılan herkes için daha hoş bir deneyim havası oluşur.

Geleneksel öğrenme ortamlarında öğretmenlerin çoğu bu durumların zaten farkındadır; dolayısıyla paylaşılan devreler onlara yalnızca bu yöntemlerin neden doğru olduklarını anlatırlar. Uzaktan öğrenme çabalarında durum farklı olabilir. İnternet üzerinden öğrenme programlarında bir öğrencinin öğrenme deneyimlerini diğer öğrencilerle paylaşmasına gerek olmayabilir. Bu alanlarda, başka talebelerin grafiksel deneyimlerine tanıklık etmenin de değerli bir öğrenme deneyimi olabileceğini vurgulamaları bakımından, paylaşılan devrelerin keşfinin kuvvetli bir anımsatıcı olduğu göz önünde tutulmalıdır.

11

Empatik Etik ve Psikopati...

Arabanıza atlayıp işinizden evinize dönerken, yolun kenarında bir adamın yaralı bacağına bastıran elinden kanlar aktığını gördüğünüzü düşünün. Acı içinde kıvranıyor. Çaresiz sesi, sizi yardıma çağırıyor. Etrafta da başka kimseler yok. Arabanızın nasıl kanlar içinde kalacağını ve koltuk döşemelerini temizletmek için 200 dolar harcamak zorunda kalacağınızı düşünüyorsunuz. Arabanızın deri döşemeleri kirlenmesin diye adamı o halde bırakacak mısınız? Kuşkusuz hayır. Not verecek olsanız, bu durumda yardım etmeyecek adama kaç not verirsiniz? Ahlaksızın önde gideni olduğu için koca bir 0 değil mi? Yardım elini uzatacak sizin gibi sıradan bir adama 5, rahibe Teresa'ya ise 10 verirsiniz herhalde. Alternatif düşünce olarak, eve gittiğinizde bir insani yardım kuruluşundan gelen bir mektup bulduğunuzu düşünün. Mektup Afrika'da açlıktan ölen çocuklar için sizden 200 dolar yardım istiyor. Bu yardım kuruluşunun çok güvenilir bir kuruluş olduğunu, biraz önce çok ciddi bir radyodan duymuştunuz. 200 dolarlık bu yardım çağrısına evet der misiniz? Bazı kimselerin kabul edeceklerini varsaymamıza rağmen, insanların çoğu onlar için azımsanmayacak bir meblağ olan 200 doları

vermezler. Şimdi aynı notlamayı tekrar yapın. 200 dolar vermeyen kimselere kaç not verirdiniz?

Dünya üzerindeki birçok insan, ilk seçenekte yardım etmeyen insanın davranışını çok daha fazla insanlık dışı bulur. Bu işin nedenini şöyle bir düşünün. Birinci seçenekteki adama yardım etmenin, döşemeleri temizletmek için harcayacağımız 200 dolardan çok daha önemli olduğunu algılarız. Kuşkusuz, böyle düşünmenin garipsenecek bir yanı olamaz. Peki ya ikinci seçenek? Burada da insanların hayatlarını kurtarabilecek aynı 200 dolardan bahsetmiyor muyuz? Aradaki tek gerçek fark, birinci seçenekteki adamın karşımızda olması, diğerlerininse uzaklarda...

Adı geçen yardım kuruluşunu tanımıyorum; dolayısıyla paranın gideceği yerden emin değilim diye itiraz edebilirsiniz. Fakat unutmayın ki konunun çok muteber bir radyo tarafından dile getirilip, bu yardım kuruluşundan sitayişle bahsedildiğini kulaklarınızla duymuştunuz. Bu sefer de savunmanızı şöyle yapabilirsiniz: "Peki ama yolun kenarındaki adama ben yardım etmezsem, etrafta da başka kimse olmadığından adam ayağını kaybedebilir; hâlbuki Afrika'daki insanlar başkalarından yardım alabilirler." Cidden öyle mi? Bu sav çok da yanlış değil. Yolda yatan adama sizden başka birisinin yardım etme olasılığı, Afrika'daki insanlara başkalarının yeteri kadar para verme olasılığından çok çok daha azdır. Paranız o adam için ölüm kalım parası olurken, kuşkusuz diğerleri açısından böyle olmayacaktır.

Konuya bu açıdan yaklaşmaya devam ederseniz, insanların çoğu tartışmayı kesecek ve şöyle diyecektir: "Ne söylersek söyleyelim, sebep ne olursa olsun, ben bu iki olayı farklı *algılarım.*" Benimle düşünsel düzeyde hemfikir de olabilirsiniz; fakat bilinen bir gerçek var: Bir dahaki sefere size Oxfam da (Uluslararası Yoksullukla Mücadele Örgütü) mektup gönderse onu da çöp sepetine atabilecek ve yolun kenarındaki adama göstereceğiniz ilgiyi göstermeyebileceksiniz. Bu iki senaryo hakkında acaba neden bu kadar farklı algılamalarımız var?

Ahlak bilimi, uzun bir süreden beri, filozofların sözlerinin geçtiği alandır. Antik Yunan filozoflarından Kant'a kadar filozofların büyük çoğunluğu, ahlaksal kararların bilinçli düşüncenin edimleri olmaları zorunluluğu üzerinde hemfikirdirler. Ahlak bilimi, lehte ve aleyhte oluşan unsurları, iyiyi ve kötüyü, faydalı ve zararlı yönleri adalet terazisinde tarafsız bir biçimde tartar. Ahlaklı olabilmek için hangi kararın en iyiyi oluşturacağını, duygulara kapılmadan açıkça düşünmek zorunluluğundasınız. Duygular bu işlemi sis bulutları içine sokarlar.

İnsanların serinkanlı, mantıksal düşünceyle donatılmış tek canlı türü olabileceği gerçeğinden hareket edip bu akılcı görüş açısını benimserseniz, insanlar açısından ahlak bilimini tekelleştirirsiniz. Hayvanlar duygularının esiri olduklarından iyiyle kötüyü ayıramazlar; çünkü onlar düşünemezler. Az da olsa hepimizde eşsiz olduğumuza inanma eğilimi vardır. Bazı zamanlar doğru şeyleri yapmanın zorluğunu bilir, ama doğru yapınca ahlaki açıdan yüksek değerlere ulaştığımızı görürüz. Psikologlar ve nörobilimiyle uğraşanlarsa şimdi bize başka şeyler anlatıyorlar. Ahlaki konular gündeme gelince, paylaşılan devrelerin akıllı insanlardan çok daha güçlü olabileceğini söylerler: İnsanları mağdur etmenin doğru veya yanlış olduğu noktasında düşünceye öncelik vermeyiz. Onu algılarız.

Etik düşüncelerden ziyade algılarla ilişkilidir

Harvard Üniversitesinden Joshua Green veya Virginia Üniversitesinden Jonathan Haidt gibi psikologlar bilinçli düşüncenin ahlaki kararların kaynağı olmadığı hususunda birleştiler. Yaralı adama yardım edip Afrika'daki insanlara bağışta bulunmaktan kaçınırken böyle bir kararın en iyi karar olacağı sonucuna düşünerek gelmemiştik. Bunun yerine sadece böyle bir davranışın zorunluluğunu *hissetmiştik*. Birisi neden böyle davrandığımızı sorgularsa, sebepler üretip kelimelerden güç almaya çalışırız. Rasyonalistler kararlarımıza düşüncelerin egemen olduğunu düşene dursunlar, kararlarımızı önce içgüdüsel duygularla alıp, daha sonra sırf onları mantıklı kılacak düşünceleri

tatmin etmek uğruna bu kararları sebeplerle süslüyormuşuz gibi gözüküyor.

Julie ve Mark'ın hikâyesine göz atalım. Onlar iki kardeştir ve kolejdeki arkadaşlarıyla beraber Fransa'ya tatile giderler. Bir gece sahil kenarındaki kulübelerinde yalnız kalırlar. İlginç ve eğlenceli olacağını düşünüp sevişmeye karar verirler. En azından onlara yeni bir deneyim olacağını düşünürler. Julie zaten doğum kontrol hapları kullanmaktadır. Mark yine de kendini emniyette hissetmek için prezervatif takar. İkisi de sevişmekten memnun kalırlar; ama bunu bir daha yapmamaya karar verirler. O gece onları daha da birbirlerine yakınlaştıran bu olayı, aralarında özel bir sır olarak tutarlar. Bu olay hakkında ne düşünürsünüz? Onların sevişmeleri onaylanabilir mi?

Bu hikâyeyi duyan insanların hemen hepsi anında, kardeşlerin sevişmesinin yanlış olduğunu söyleyeceklerdir. Bununla beraber niye diye sorduğunuzda zorlanacaklardır. Kardeşlerin çocukları olursa bunların özürlü olabilecekleri gibi sebepler dile getirilecektir. Ama her ikisi de korunduklarına göre, bu tez saçma olmayacak mıdır? Bazıları kardeşlerin böyle bir deneyimden ruhsal yönden olumsuz etkileneceklerini söyleyeceklerdir; fakat hikâye açık biçimde bunu doğrulamamaktadır. Bu konuşmaların sonunda er geç sebep üretmekten vazgeçecekler ve " Bilmiyorum, açıklayamıyorum; ama sadece yanlış olduğunu biliyorum[117]" diyeceklerdir.

Doğru veya yanlışın ahlaki duyarlılığı ne gerekçelerden oluşmuş ne de bu gerekçelere dayanmıştır. Aynı şekilde ileri sürülen sebeplerin geçerli olmadığı saptandığında da, sorunu algılama biçimimizde kökten değişiklik görülmez. İnsanların düşünsel usavurmalarını tartışarak kararlarını değiştirtme olasılığı çok nadirdir. Her nasılsa bir şekilde doğru veya yanlışı "algılarız". Sebepler kararlarımızı savunmak için ürettiğimiz gerekçelerdir. Onları, avukatların müvekkillerinin gerçekleşmiş uygunsuz davranışlarını yok saydırmak için, icat ettikleri gerekçelere benzetebiliriz. Böyle bir gerekçenin ortadan kaldırılması ahlaki kararı değiştirmeyecektir: Yanlış olduğunu algılamaya devam ederiz.

Kuşkusuz ahlaki kararlarımızın tamamı usavurmayı yok saymaz. Örneğin, arkadaşınız Dave'in size kız arkadaşı Beatrice'i aldattığını söylediğini düşünün. Bu arada Beatrice'de sizin iyi arkadaşınızdır. Daha sonra Beatrice'in size, Dave'in kendisini aldatıp aldatmadığı hususunda ne düşündüğünüzü sorduğunu varsayın. Rahatsız edici bir açmazla karşı karşıyasınız demektir. Ya sessiz kalıp Beatrice'in size olan güvenini kötüye kullanacaksınız ya da ona yalan söyleyeceksiniz. Biraz zamanınız varsa bir telefon kapıp diğer arkadaşlarınızın tavsiyesini alacaksınız: Ne yapmalıyım? Telefonda belki de hikâyenin bilmediğiniz yönlerini öğreneceksiniz ve bu bilgiler yeni ve değişik içgüdüsel duygular edinmenize sebep olacak. Önceden içgüdüsel duygularınız, aynı şey sizin başınıza gelse ve erkek arkadaşınızın sizi aldattığını öğrenseniz, neler hissedebileceğiniz sorusuna sizi yönlendirirken, telefondaki arkadaşınız size şöyle sorabilir: "Peki ama sen Beatrice olsaydın aldatıldığını bilmek istemez miydin?" Bu soru önceden oluşmuş hislerinizi değiştirebilir. Bu takdirde açık olarak gözüken durum, davranışınızın ana dürtüsünün *hisleriniz* olduğu ve yalnızca arkadaşlarınızla konuya ilişkin konuşmalarınızın bu *hisleri* değiştirip, sonuçta kararınızı da önemli ölçüde değiştirebileceği gerçeğidir. Bu gerçek, basit bir öğütsel gerçeği de beraberinde getirir. Kürtajın iyi mi, yoksa kötü mü olduğu gibi ahlaki bir sorun hakkında insanların düşüncelerini değiştirmek istiyorsanız, onların karşısına bilimsel gerekçeler içeren koca bir listeyle çıkmak pek bir işe yaramayacaktır; bunun yerine konuyu farklı *hissedebilmeleri* için, onu diğer duygularla bağlantılı başka bir görüş açısından görebilmelerini sağlamalısınız.

Bu bakımdan ahlak bilimi, ahlaki *usavurma* ile çok bağlantılı olmayıp, daha ziyade ahlak açısından *hissetme* üzerine yapılanmıştır. İçgüdüsel duygular ahlak mahkemesinin yargıçlarıdır. Buna rağmen bu anlatımlar *neden* yanıtsız kalan ahlaki algılara sahip olduğumuz sorusunu açıkta bırakmaktadır. 19'uncu yüzyılda yaşamış İngiliz ekonomisti Herbert Spencer'in söylemiş olduğu gibi, insanların da

içinde bulunduğu hayvanlar "en güçlü olanın yaşamını sürdürdüğü ortam"ın sonuçlarıysa nasıl olur da yolun kenarında kanlar içinde yatan adama kötü hisler besleyebilirler?

Bu bölümün içinde bu soruya çeşitli görüş açılarından bakacağız. Öncelikle beynimizin kanlar içinde yatan adamı bırakıp gitme veya hayır kurumuna 200 dolar bağışlama gibi durumlarda, iyi veya kötü hisler beslememizi nasıl şekillendirdiğine bakacağız. İkincisi, evrimin neden böyle bir sistemle karşımıza çıktığını inceleyeceğiz. Daha sonra bu durumun sabitlenmiş uluslararası etik değerleri nasıl tanımladığına bakacağız. En sonunda da ahlak biliminin karanlık yüzüne göz atacağız: Psikopatlar ve seri katiller.

Paylaşılan devreler bizim ahlaksal sesimizdir

Daha önceki bölümlerde gördüğümüz gibi, eylemler, duygular ve duyularla ilgili paylaşılan devreler birleşerek başkalarının eylemlerini, duygularını ve duyularını paylaşmamızı sağlarlar. Onların kaderlerinde bir payımız olmasını temin ederler. Onları incitirsek duygu ve duyularımızla ilişkili paylaşılan devrelerimiz acılarını paylaşmamıza yol açarlar. Onlara yardım edersek, onların mutluluğu bizim de mutluluğumuz olur.

Yolun kenarındaki adam örneğine geri dönersek, paylaşılan devrelerimiz olmadan, önümüzdeki tek seçenek basit bir karar almak olurdu. Ona yardım edersek, arabanın koltukları kan içinde kalırdı. Aklımıza Hepatit C, HIV ve benzer virüsler takılırdı. Hele daha sonra o koltuklarda çocuklarımızın oynayacak olmaları düşüncesi iyice midemizi bulandırırdı. Bu iyiliğimizin karşılığında elimize ne geçecekti? Belki kuru bir teşekkür alacaktık; ama belki de hastanede bir yığın soruları cevaplamak mecburiyetinde kalacak, hatta daha da ötesi adam arabada ölürse katil zanlısı olacaktık. Yapacağımız iyilik bütün bu korkuları yaşamaya değer miydi? Öbür yandan adama yardım etmezsek, kimsenin haberi olmayacak, zamanında akşam yemeğimize oturabilecektik. Bütün bu değerlendirmeler ışığında basit bir karar bizi bekliyordu.

Paylaşılan devreler işin içine girince denklem biraz daha karışık hale gelecekti. Ona yardım edersek sıkıntısı hafiflemiş yüzün görüntüsü, sesinin minnettarlık ifade eden tonu, kendisine yardıma koşulmasından dolayı artan insanlığa inancının sıcak algısını paylaşacaktık. Ona yardım etmezsek kanayan ayağının hafızamıza kazınacak görüntüsü gözümüzün önünden gitmeyecek ve bu durum içimizde sürüp gidecek bir acı kaynağı olarak kalacaktı. Paylaşılan devrelerle birlikte algılarımız yön değiştireceklerdi.

Paylaşılan devreler başka insanların açmazlarını kaçınılmaz olarak göz önünde tutmamıza sebep olurlar. Buna rağmen, acaba onlar ahlaksal kararlarımızda anahtar rol oynarlar mı? Gerçekleştirilen bir dizi beyin görüntüleme çalışmaları bu soruya olumlu destek verirler. Daha önceden gördüklerimizi hatırlarsak; başkalarının iğrenme, mutluluk veya acı gibi duygularını gözlemlememiz, insulanın benzer duyguları kendimiz yaşarken etkinleşen bölgelerinin aynılarını etkinleştirir. Buna ilaveten aynı bölgeler, başkalarının zor durumlarını[118] öğrendiğimizde de etkinleşirler. Bu bölge diğer kişilerin duygularını paylaştığımız merkez bölgedir. Bu alan ahlaki kararlarımız içinde önemli midir?

Joshua Green ve meslektaşları insanlar zorlu ahlaki kararlar alırlarken, bu bölgenin beyin etkinliğini ölçerek bu soruyu incelediler[119]. Katılımcılara aşağıdaki gibi senaryolar sundular: "Düşman askerleri köyünüzü ele geçirdiler. Kalan bütün sivilleri öldürme emri aldılar. Siz ve köy halkından bazı kişiler, büyük bir evin bodrum katında bir sığınak buldunuz. Dışarıdan, evdeki kıymetli eşyaları aramak için gelen askerlerin seslerini duyuyorsunuz. Bu arda bebeğiniz yüksek sesle ağlamaya başladı. Ses duyulmasın diye bebeğinizin ağzını kapatıyorsunuz. Elinizi bebeğinizin ağzından çekerseniz, ağlama sesini duyacak askerler sizi, bebeğinizi ve diğer saklanan kişileri öldürecekler. Kendi canınızı ve saklanan diğer kişilerin canlarını kurtarmak için bebeğinizi havasızlıktan boğmaktan başka çare yok. Kendinizin ve diğer insanların hayatlarını kurtarmak uğruna, böyle bir şey ya-

pabilir misiniz? Katılımcıların bu durumda ne yapılacağına ilişkin karar almalarının epey zaman aldığını gözlemlediler. Bu süre zarfında, başkalarının duygularını paylaşırken önemli rol aldığı tespit edilen insula bölgesinin, bu kararların alınışından da etkilendiğini saptadırlar.

Bu noktada paylaşılan devrelerin başkalarının acılarını paylaşmamızı sağladıklarını; ama yardım edip etmeme kararımızın tamamen başka unsurlara dayandığını söyleyebilirsiniz. Sonuçta başkalarına yardım etmemizin tek sebebi, onları acıdan kıvranırken görüp hissettiğimiz dolaylı acımızı dindirmek olsaydı, bu yardım kurnazca uygulanan bir bencillik modeli olurdu. Diğer bir deyişle, başkalarına yardım etmemizin sebebi, özverili ve ahlaki bir algılama sonucu değil, sadece başkalarının iç dünyamızda yarattıkları acı hissini dindirme gereğinden kaynaklanırdı.

Kansas Üniversitesi'nden toplumsal psikolog Daniel Batson ve meslektaşlarının bir çalışması, ahlaksal konumlarımızın bir ölçüde başkalarının acılarının bizde yarattığı hoşnutsuzluklar tarafından yönlendirildiğini gösterir. Gerçekleştirilen çalışmada başka birini, muhtemelen bir öğrenme deneyinde, elektroşoka maruz kalırken izleyen katılımcılar vardı. Katılımcıların yarısı, tamamı 12 elektroşoktan oluşan bütün seansı izlemek mecburiyetinde olduklarını biliyorlardı. Diğer yarısıysa karşıdaki kişinin 12 elektroşok darbesine maruz kalacağını; ama kendisinin bunlardan yalnızca ikisini izlemesi gerektiğini biliyordu. Daha sonra bütün katılımcılar karşılarındaki kişinin ciddi biçimde acı çektiğini bildirdiler.

İlk iki şoktan sonra katılımcılara, acı çeken kişinin yerini alarak ona yardım etmek isteyip istemedikleri soruldu. Şayet yardım edeceklerse karşıdaki adamın maruz kalacağı şokların kaç tanesini kabullenebilecekleri soruldu. Katılımcılar, bencil davranarak kendilerinde oluşacak dolaylı acıyı azaltmak için yardımı kabul edeceklerse 10 elektroşoku izlemek zorunda olanların daha fazla yardım etme isteğinde olmaları gerekecekti. Eğer yardım etme davranışı çok

bencil güdülenimler içermiyorsa, şoklanan kişinin 10 yeni şoka daha maruz kalacak olması, herkeste eşit oranda yardım etme isteğine yol açacaktı. Sonuçlar karışıktı. Seansı hemen terk etme şansına sahip olup da kalanlar, elektroşoka maruz kalan adamın şoklarının üçte biri civarını kabullenmişlerdi. Bu durum yardım etme duygusunun, dolaylı acı çekme korkusu olmadan da sempati sayesinde tetiklenebildiğini işaret ediyordu. Seansı terk etme şansı olmayanların, terk etme şansına sahip olanlardan yüzde 60 daha fazla elektroşok almayı kabul etmesiyse, insanların dolaylı acı çekme beklentileri arttıkça, daha fazla yardıma koştuklarını gösteriyordu.

Bu sebepten paylaşılan devrelerin, aynı zamanda yardım etme davranışımızı güdüleyen bir motor görevi gördüklerini söyleyebiliriz. Başka birisinin duygularını okuma ve hayal etme işlemleri, o kişinin duygularını yüz yüze paylaşma olgusuna çok benzediklerinden, paylaşılan devreleri tetiklerler[118]. Muhtemelen bu sebepten dolayı, bazı katılımcılar mecbur olmadıkları halde, adamın daha fazla elektroşoka maruz kalmasını istemeyip şokların bir kısmını kendileri üstlendiler: Hayal güçleri vicdanlarını sızlattı.

Bütün insanlar eşit ölçüde empatik değildirler. Bu kitabın ekindeki Davis'in empati sormacası[49] gibi ölçekler bu farklılıkları ölçerler. Bu sormaca değerlendirmelerine göre, kişisel sıkıntı düzeyleri daha yüksek olan insanların, başkalarının duygularını gözlemlerken kendi duygularını daha kuvvetli etkinleştirdikleri görülür. Bu sebepten bu insanların başka insanlara daha fazla yardım ettikleri öngörülebilir. Gerçekte de durum böyledir; fakat bu durum yaşa göre değişiklik gösterir. Küçük çocuklar diğerlerinin sıkıntılı hallerini hemen anlarlar. Yeni doğan çocuklar bir aradayken birinin çığlığını duyan diğerleri, sanki onun sıkıntısını paylaşıyorlarmış gibi hep beraber çığlık atarlar. Davranışa yardım etme daha sonraları başlar. Çocuk paylaştığı duygunun kendi acısı olmayıp başkasının acısı olduğunu anladığında, o kişiye yardımın kendi algılamış olduğu acı duygusunu hafiflettiğini fark eder. Bu durum empati ölçeklerinde daha kişisel

endişelerden(örneğin, başkalarının acısını gözlemlerken oluşan rahatsızlık algısı) daha olgunlaşmış empatik ilgiye(örneğin, başkasının acısına onun önünde yardım etme arzusu) geçiş olarak yansıtılır.

Yolun kenarında yatan adamın düşünsel senaryosunun kelimelere dökülmesinin etkisi bile paylaşılan devrelerimizi[118] etkinleştirip içimizde o adama yardım arzusu uyandırır. Modern nörobilimin karşılaştığı zorluklardan biri de yolun kenarındaki adamın tanımlamasının neden Afrika'daki açlığın tanımlamasından daha kuvvetli üzüntü paylaşmasına sebep olduğunu açıklayabilmektir. Bu çalışmalar belki de insani yardım kuruluşlarının kendilerine daha fazla parasal kaynak sağlayabilmelerinin anahtarı olabilirler.

Hayvan sevgisi

Paylaşılan devreler etik değerlerimizin ve başkalarına karşı içimizde oluşan duygusal ilgimizin temel unsurlarıysa, hayvanların da ayna nöronlarına sahip olduklarını bildiğimize göre onların da bazı etik değerleri var mıdır? Yanıt, insanların manevi açıdan hayvanlardan çok daha üstün olduklarını düşünenler için üzücü olacaktır; ama maalesef hayvanlar empatik*tirler.*

Bir hapishane hücresinde karnınız aç olarak oturduğunuzu varsayın. Duvardan sallanan iki zincir vardır. Bunlardan birini çekerseniz bir gönderim sisteminden ufak bir ekmek parçası gelecektir. Aç olduğunuza göre yiyecek bir şeyler gelsin diye zinciri çektikçe çekeceksiniz. Bu arada aniden bir şeyin farkına varıyorsunuz. Zincirlerden birini çektikçe yandaki hücreden biri feryat etmektedir. Ne yapmanız gerekir? O zinciri çekmekten vazgeçer misiniz? Birçoğumuz öyle yapar, değil mi? Sonuçta biz insanız ve bundan gurur duyarız. Northwestern Üniversitesi Tıp Okulu'ndan psikiyatr ve psikanalist Jules Masserman ve çalışma arkadaşları maymunların da aynı davranışta bulunduklarını saptadılar[120]. Maymunların hemen hemen hepsi, kendilerine yemek temin etmek için zinciri çekip başka bir maymunun acı çekmesini görmektense açlıktan ölmeyi tercih

ettiler. Maymunlardan bazıları, başka bir maymunun acı çektiğini tek bir kere gözlemledikten sonra, tam 12 gün boyunca zinciri bir daha çekmediler. İki maymunu birbirinden ayıran duvar şeffaf olduğu için, elektroşok alan maymun zinciri kimin çektiğini görüyordu. Bu sebepten, acaba zinciri çeken maymun, diğerinin ondan öç alacağından korktuğundan mı, zinciri çekmekten vazgeçmişti? Hayır, durum öyle değildi. Makaklar, daha küçük makakların büyüklerine el kaldırmadığı hiyerarşik bir düzende yaşarlar. Bu sebepten deneyde şoka maruz kalan maymunun zinciri çeken maymundan daha küçük veya daha büyük olup olmamasının bir fark yaratıp yaratmadığına bakıldı. Sonuç, fark olmadığını gösterdi. Buna rağmen, maymunların birbirlerini *ne ölçüde tanıdıkları* önemliydi. Aynı kafesi paylaşıyorlarsa, şoka maruz kalan maymun diğerinden intikam alamayacak kadar küçük olsa bile karşılarındaki maymunun acı çekmesi onları daha çok etkiliyordu. Aynı insanlar gibi, onlar da birbirlerini incitirlerse, özellikle de birbirlerini tanıyorlarsa kendilerini kötü hissediyorlardı.

Yine de bu değerlendirmeyi yanlış anlamayalım. Makaklar üzerine çalıştığım yıllarda, kavga sırasında birbirlerini çok hırpaladıklarını, rakiplerinin parmaklarını koparırcasına ısırdıklarını gözlemledim. Toplumsal merdivenin üst basamaklarına tırmanmak için aşırı şiddet kullanmaya hazır olan kavgacı hayvanlardır. Melek değildirler. İnsani şiddetin en mükemmel örneği olan savaşlar bile yalnızca insanlara mahsus değildirler: Maymunlar da savaşırlar hatta katliam yaparlar. Buna rağmen deneyin ortaya koyduğu gibi maymunların da, toplama kampında bekçilik yapan bir insanın, bir iş günü akşamında, çocuklarıyla empatik olabileceği ölçüde gerçek empatik algılamaları ve ahlaksal duyguları mevcuttur.

İlk olarak diyebilirsiniz ki madem sorunsuzca çekecek bir zincir var, diğerini çekmenin ne manası var? Ama şaka bir yana, insanlar başkaları için hayatlarını riske atarlar! Kuşkusuz hiçbir hayvan bunu asla yapmaz! Tanzanya'da şempanzelerle 45 yıl yaşamış olan İngiliz primatolog, Jane Goodall, onlarla yaşadıklarını "Bir Pencereden"

adlı bir kitapta topladı. Kitabı okuyunca, onların da insanlar kadar kahraman olabileceklerini görürsünüz. Şempanze topluluğunda risk almaların çoğu, aile bireyleri için yapılsa da, aile ilişkileri bulunmadığı halde, ahbaplar içinde alınan risklerin örnekleri vardır. Evered adlı şempanze, bir babun avı sırasında korkudan çığlık atan Mustrad adlı delikanlı şempanzeyi yetişkin, kızgın erkek babunların arasından kurtardı. Freud adlı şempanze, bir çalı domuzu avında kızgın bir dişi domuz tarafından ele geçirildi Gigi adlı şempanze hayatını riske ederek onu kurtardı. [...] Şempanzeler yüzemezler. Bu yüzden derin suya düştüklerinde, kurtarılmadıkları takdirde boğulurlar. [...] Bir yetişkin erkek şempanze, yetersiz annesinin suda yüzmesine izin verdiği küçük bir şempanzeyi kurtarmaya çalışırken, hayatını kaybetti" (sayfa 213).

Ahlaksal algılar ve öğrenme

Gelişim esnasında ahlaki duyarlılıklarımızda kuvvetli değişiklikler oluşur. Küçük bir çocukken hiç düşünmeden arkadaşlarımızın oyuncaklarını çalarız. Sonradan arkadaşımızı ağlarken görüp ebeveynlerimiz de bize kızınca pişmanlık duyarız; ama iş işten geçmiş olur. Yetişkin olunca partnerimize aynı davranışta bulunursak kendimizi suçlu hissederiz. Bu değişikliğin sebebi nedir? Psikologlar bu değişmenin sebebini değerleri içselleştirme diye tanımlarlar. Bu ne demektir? Ebeveynlerimiz bazı davranışlarımızdan dolayı bize kızarlarsa onların değerlerini "içselleştirir" ve kendi değerlerimizi olumsuz algılamaya başlarız. Öğrenmekte olan beynin içindeki paylaşılan devreler, ahlaki değerleri nasıl içselleştireceğimiz konusunda bize yardımcı olurlar.

Gözlemleyerek öğrenme bağlamında görmüş olduğumuz gibi, bütün yüksek düzey organizmalar "işlemsel şartlandırma" diye adlandırılan bir öğrenme düzeneği kullanırlar. Örneğin, bir yabancı ülkede su içip hastalanırsam, o memlekette bir daha su içmekten sakınırım. Daha da ötesi, bu bağlamda su içme düşüncesi bile, neredeyse beni hasta eder. Diğer yandan, güney Fransa'daki tatilimde,

her akşam Pernod içip çok güzel akşamlar geçirirsem, oraya her gidişimde özellikle Pernod ararım. Hatta sadece Pernod'u düşünmek bile bana keyif verir.

Aslında bu etkili bireysel öğrenme düzeneğinin toplumsallıkla hiçbir bağı yoktur. Bununla beraber paylaşılan devrelerle birleşince toplumsal entegrasyonun bir aracı olur. Arkadaşımızın oyuncaklarını çalarsak ve arkadaşımız bu yüzden ağlar, ebeveynlerimiz kızarsa üzüntü ve kızgınlığı paylaşırız. Bu paylaşma daha sonra çalma davranışıyla birleşir. Sonuçta çalarken kendimizi kötü hissederiz ve daha az çalmaya başlarız. Diğer yandan ağlayan arkadaşımızı memnun ederek, onun memnuniyetini paylaşırız ve bu tür eylemler de gittikçe artan olumlu algılamalar ediniriz.

Bu deneyimleri yeterince gerçekleştirdikten sonra, çalmayı düşünmek bile rahatsızlık verirken arkadaşımızı rahatlatmak bizi de rahatlatır. Eylemlerimizin paylaşılan sonuçlarının gelişim aşamalarını öğrenme, eylemlerimizle birleştirdiğimiz duygusal bagajımız haline gelir. Çalma veya çalmama kararı, bu eylemlerle birleştirmeyi öğrendiğimiz algılarımızın hâkimiyetinde olur. Böylece algılarımız eylemlerin önünde yürüyerek, eylemlerimizin başkalarına ne algılamalar yükleyeceğini bekleyip görerek hareket etmemize gerek kalmadan, yanlış eylemleri önlerler. Bundan dolayı, eylemleri diğer insanlara iyi algılamalar yansıttıkça, kendi ahlaki toplumsallaşmalarının hızlanacağını çocuklarımıza öğütlememiz gerekir.

Evrimsel bulmaca: Bencil genler neden başkalarıyla ilgilenir?

Paylaşılan devreler bu nedenle, ahlaksal algılarımızın doğasını anlamamıza yardım ederler. Onlar aracılığıyla başkalarına yardım, kendimize yardım anlamına gelir ve paylaşılan bir sevinçten dolayı kendimizi iyi hissederiz. Buna karşılık başkalarına zarar vermek, paylaşılan bir acıdan dolayı kendimize zarar vermek anlamını taşır. Gereken her yerde ve zamanda hazır olda bekledikleri için, biyo-

loglar onları ahlaksal algıların *yakınsal* (proksimal) sebepleri olarak adlandırırlar. Tamamen değişik bir soru da evrimin çok uzun zaman alan sürecinde nasıl olup ta ahlaksal algıları edindiğimiz sorusudur. Biyologlar bunu da *uzaksal* (ultimat) sebep olarak adlandırırlar. Hayvanlar neden başkalarını önemsemek için evrimleşmişlerdir? Güçlü egemenliği tarafından boyunduruk altına alınmış görüntüsü veren bir dünyada bir enerji israfı değil midir?

Ebeveynler, çocuklarını önemserler. Bu önemseme hayvanlar için, yiyeceklerinin büyük bölümünden vazgeçme ve onlar uğruna yaşamlarını tehlikeye atma demektir. İnsanlar içinse, uykusuz geceler ve kolej masrafları anlamına gelir. Bu cömertliğin izahı zor değildir. Bir gen ebeveynsel özeni destekliyorsa çocuk durumların yüzde 50'sinde bu geni kalıtım yoluyla kazanır (çünkü genlerin yarısı diğer ebeveynden gelir). Bu çocuğun özenle büyütülmesi halinde, artık gen çocukta oluşmuş kendi kopyaları aracılığıyla, kendi kendini destekler. O zaman Darwinci doğal seçilim kuramına göre, başarılı olmanın bir yolu çocuklarınızı iyi büyütmektir. Oxford Üniversitesi'nde biyolog olan Richard Dawkins *Gen Bencildir* adlı kitabında bu düşünce çizgisini toparlayıp şöyle özetlemiştir: Evrimin seçtiği, kendi sağ kalımlarına özen gösteren bireyler değil, diğerlerinden daha sık çoğalan genlerdir. Birey olarak bir ebeveynin ölümünden sonra onun 2'den fazla çocuğu yaşamlarını sürdürüyorsa, bunu programlayan gen vazifesini iyi yapmıştır. Sonuç olarak, ebeveynsel özen bir gizem olmayıp, bencil genlerin doğrudan sebep oldukları dolambaçsız bir sonuçtur. Bir yeğenin büyümesine bile özen gösterme iyi bir davranıştır: Unutmayın onun genlerinin yüzde 25'ini paylaşıyorsunuz. Gene bölüm başındaki örneğimize, yani yolun kenarında kanlar içinde yatan adama dönelim. Bu adama yardım etmenin alemi ne?

Uzun zamandır evrimsel biyologlar hayvanların neden böyle bir davranış içinde olduklarını araştırıp dururlar. Sonradan *karşılıkçılık* kavramı popüler oldu. Kediler gibi tek başına yaşayan hayvanlar için, eğer kendi çocukları değilse, başka kedilere yardım etmenin onla-

ra getirisi çok azdır. Maymunlar gibi toplu yaşayan hayvanlar için durum farklıdır. Gruplarından ayrılan maymunlar için vahşi doğada yaşam çok zordur. Yaşamlarını sürdürebilmek için, grubun desteğine gereksinimleri vardır. İşte bu noktada törellik ve empati yaşamı sürdürme stratejileri haline gelirler. İki ayrı maymun grubu düşünün. Birinci grupta, diğer maymunların acı ve sevinçlerini paylaşma geni mevcuttur (örnek olarak, paylaşılan devreleri vardır). İkinci grupta böyle bir özellik yoktur. Şimdi yırtıcı bir hayvanın bu iki grubun içine girdiğini hayal edin. Birinci grup için düşündüğümüzde, yırtıcı hayvan maymunlardan birini yakalayabilir; ama onun feryat ve sıkıntıları grubun diğer elemanlarını güdüler ve onlar yardım ederler. Birlikte savaşıp yırtıcı hayvanı uzaklaştırırlar ve herkes hayatta kalır. Bu noktada karşılıkçılık önem kazanır. Bugün yardım edenler kendilerini tehlikeye atmışlardır; ama yarın aynı durum kendi başlarına geldiğinde, onlar da ayakta kalabilmek için başkalarından yararlanacaklardır. Burada yardım eden maymunun eylemden yararı dolaylıdır ve kendisine de bir gün yardım edilebileceği düşüncesini taşır.

Birçok benzer olayın sonucunda, yardım etmenin tehlikesi, yardım edilmenin yararını dengeler. Herkes bir miktar tırmık ve berelere maruz kalabilir; ama hepsi yaşamlarını sürdürür. Diğer gruba gelince, yırtıcı hayvan, maymunlardan birini diğerlerinden ayırıp yapacağını yapar, diğerleri de tabana kuvvet kaçarlar. Kaçanlar için bugünkü haberler iyidir. Yırtıcı hayvan yakaladığıyla beslenecek onlara da musallat olmayacaktır. Peki, yarın ne olacak? Sıra onlara gelecek ve kimse onları korumayacaktır. Sonuçta uzun vadede düşünüldüğünde, başkalarına yardımın her zaman getirisi vardır; çünkü yarın siz de onların yardımına muhtaç kalabilirsiniz

Bu mantıkta aksayan bir şeyler var diye itiraz edebilirsiniz. Grubun tamamının böyle özgeci (altruistik) genlere sahip olması daha iyi olmaz mıydı diye sorabilirsiniz. Unutmayalım ki grupların genleri yoktur bireylerin vardır (buna rağmen bir miktar "grupsal doğal seçilim" olasılığının mevcudiyeti bugünlerde biyologlar arasında

tartışılmaktadır). İkinci gruptaki tek bir maymun bir empatik gen geliştirebilseydi diğerlerinin kurtarıcı meleği olacak, hayatını tehlikeye atacak ama karşılığını hiç göremeyecekti. Bu durumda özgecilik duygusu nasıl oluşabilecekti?

En önemli etmen modern primatların anayersel[xvii] oluşlarıdır. Anayersel toplumlarda, erkekler grup tarafından dışlanır ve onlarda komşu gruplara giderler; ama kızlar grubun içinde kalırlar. Bunun sonucunda, grup içindeki kadınların büyük çoğunluğunun birbirleriyle doğrudan kan bağları vardır. Erkekler içinse durum biraz farklıdır. Egemen konumda olan erkekler birçok çocuğun babası olabilirler; fakat dışarıdan gelen erkekler için aynı durum söz konusu değildir. Böylece geniş kapsamlı değerlendirmede, grup içindeki erkeklerin grubun diğer üyeleriyle, kadınlara kıyasla daha az kan bağı taşıdıkları görülür.

Bu durum özgecilik ölçülerinde bazı farklılıkları öngörür. Böylelikle bir grubun başka bir üyesini kurtaran dişi maymunun, kurtardığı maymunda aynı özgeci genin bir kopyasını bulma şansı daha fazladır. Durum böyle olursa, kurtardığı maymunun benzer geni, işlem esnasında kendi genini destekleyebilir ve işlem daha etkili olur. Her şeye rağmen en fazla gen desteğini kendi çocuklarından aldığından, onlara yardımı grubun diğer elemanlarına yardımından fazla olur. Kuşkusuz, grup elemanlarına yardımı da komşu grupların elemanlarına yapabileceği yardımlardan fazladır. Kendi erkek akrabaları uzaklarda değil, çok yakınlardaki gruplara katılmış olduklarından, yakınlardaki grupların elemanlarına, uzaklardaki grupların elemanlarından daha fazla yardım edebilir.

Zannediyorum hepimiz benzer bir özgecilik derecelendirmesi yaparız. Bilhassa kendi çocuklarımıza, sonra yakın akrabalarımıza elimizden gelen her türlü yardımı yaparız. Yakınımızdaki yolun kenarındaki adama yardımımız daha az, diğer kıtalardaki insanlaraysa en azı olur. Tanımadığımız Afrikalı çocuklara bağış yapma hususundaki suskunluğumuz, bu basit akrabalık ve yakınlık kurallarından kaynaklanır.

Erkeklere gelince kendi gruplarındaki bir kişinin düzenbaz olduğunu bilmeleri, o kişiye yardım konusunda onların kafalarını çok karıştırır. Kendi grubunuz sizi dışladığından yeni bir gruba katılmışsanız o yeni grubun elemanlarıyla kadınlara göre daha az gen paylaşırsınız. Evrensel anlamda kadınlar kadar özgeci olmanız gerektiğinden, sık sık kan bağı olmayan insanlara da yardım etmeniz gerekebilir. Bunun çözümü herkesle aynı derecede empatik olmamaktır; zaman yardım etme karşılığında size de yardım ediliyorsa yararlıdır. Bu durumda size daha önce yardım edenlere ve bundan sonra edeceklere yardım edersiniz; size yardım etmeyi reddedenlere siz de yardım etmezsiniz. Bu takdirde, yardım ederek kendi genlerinizi desteklemek yerine, ileride yardım alabilmek için yardım etme şeklinde işlem yapan bir düzeneğe bağlanırsınız. Bununla beraber böyle bir strateji beyninizi çok yorar. Beyninizde kim iyi, kim kötü, geçmişte size kim yardım etmişti gibi bilgiler içeren bir kayıt defteri tutmanız gerekir. Daha da zoru, gelecekte size yardım edeceğini düşündüğünüz (henüz daha bilmiyorsunuz) kimselere de yardım etmeyi unutmamanız lazımdır; çünkü onlar da sizin kuralınızı uyguluyorlarsa, önceden sizin onlara yardım etmediğinizi hatırlayıp yardımlarını esirgeyeceklerdir. Dolayısıyla kayıt defterinde yalnızca kim yardım *etti* bilgisi olmayacak, aynı zamanda kim yardım *edecek* bilgisi de yer alacaktır. Bu yüzden yollarını değiştirip yardım eden hayvanlar, yılanlar veya kurbağalar değil; insanlar, maymunlar, yunuslar, yarasalar veya filler gibi daha akıllı, toplumsal yönleri kuvvetli hayvanlardır. Böyle olması, onların neyin iyi neyin kötü olduğuna mantık çerçevesinde karar verme yeteneğine sahip, çok zeki hayvanlar olduklarından değildir; fakat beyinleri bu hayvanların bireyleri tanımalarını, hafızalarıysa bu bireylerin onlara nasıl davrandıklarını hatırlamalarını sağlarlar. Bu zihinsel yeteneklere sahip olduklarında da, kime yardım etmeleri gerektiğini saptayabilmeleri kolaylaşır. Bu yetenekler, yardımımızı alıp karşılığını vermeyen egoist kişilerden korunmamız için, elimizde olan en önemli silahlardır.

Sonuçta, erkeklerde özgeci ve yardımsever olabilirler; ama bu yardımseverlikleri, geçmişte kendilerine yardım etmiş veya gelecekte yardım etmeleri muhtemel kişiler için geçerlidir. Kadınlar ortalama değerlerde, erkeklere kıyasla daha cömert ve yardımseverdirler; çünkü onlar akrabalarla kuşatılmışlardır. Ama her şeye rağmen erkeklere kıyasla, onlara cömert davrananlara onlar daha da cömert davranabilirler.

Kadınların erkeklerle kıyaslandığında empati kurdukları kişilere daha düşkün olmaları gibi cinsiyet farklılıkları Tania Singer'in deneyinde[58] çok açık biçimde görülmektedir. Bu deneyde, size cömert ve yardımsever davranan birini elektroşoka maruz kalırken görmenizin, yardım duygunuzu da etkili biçimde güdüleyerek, onun acısını paylaşmanıza sebep olduğunu gösterdi. Aynı deneyde size haksızlık yapan birini şoklanırken görmeniz halinde, kadınsanız beyninizin duygudaşlık merkezini, erkekseniz de memnunluk merkezini etkinleştirdiğinizi saptadı. Hakkaniyete dayalı bu empati kapılamasının yalnızca insanlara mahsus olmadığı bilinir. Maymunlar da başka maymunlara yiyecek verirlerxiv; ama geçmişte kendilerine yemek vermiş olanlara daha cömert davranırlar.

Bütün bunlar davranışlarımızın çok iyi hesaplanarak gerçekleştirildiğini ortaya koyar: Size yardım etmemin sebebi, ya önceden bana yaptığınız yardımın karşılığıdır, ya da ileride sizin yardımınızı alabileceğim düşüncesidir. Yolun kenarında kanlar içinde yatan adamı gördüğümüzde, hakikaten aklımızdan bu hesaplar mı geçer? Zinciri çekmeyen maymunun aklından da bunlar mı geçmiştir? Hayır, sadece acıyı paylaşmış olmamız bizi yardıma sevk eder. Bir davranışın uzaksal olan evrimsel sebebi, yakınsal sebebinden farklıdır. Seksi, öncelikle bizi dünyaya getirdiği için severiz. Bu düşüncenin mantıksal açıklaması bize düşmez: Evrim bizim yerimize zaten o açıklamayı yapmıştır. Seks yaparken onun bize verdiği hoş algı (yakınsal sonuç) ilgimizi çeker; uzaksal uzun vadeli sonucu (bir bebek) düşünmeyiz bile. Evrimin özellikle seçeceği gen, maksimum çoğalmayı sağladığı

için hayvanı seks düşkünü kılan gen olup hayvanın da bundan haberi olması gerekmez.

İşin genelini değerlendirdiğimiz zaman, bizi hareketlendiren duygularımızdır. Evrim bu duyguları, davranışımızı yönlendirmek için beceriyle kullanır. Bize iyi algılar sağladıkları için; su içeriz, yemek yeriz, uyuruz ve seks yaparız. Fareler de büyük olasılıkla onların neden kendileri için önemli olduklarını pek anlamadan, su içerler veya seks yaparlar. Seks sırasında ne *hissettikleriniz, neden* böyle bir algılama içinde olduğunuzun uzaksal muhasebesinden, çok farklı olabilir.

Aynı format empatiye ve ahlaki algılamalara da uygulanabilir. Maymunlar ve muhtemelen insanların çoğu kendi menfaatleri için başkalarını incitmekten çekinmezler. Bir maymunun bir an içinde arkadaşının yardımına koşup koşmayacağına, bu kararının gelecekteki sonuçlarını hesaplama şansı bulamadan, karar vermesi gerekir. Arkadaşına karşı sempati, paylaşılan bu acıya sebep olanlara karşı hırs ve kızgınlık algılarıyla hareket eder.

Güçlü ahlaki tutkular bizi hamasi özgeciliğin çok büyük davranışlarına yönlendirirler. Sempatinin çok güçlü olmayan ama daha sık rastlanan sıcak algıları, arkadaşlarımız ağlarken onları kucaklamamıza neden olurlar. Bu ani oluşan olgular, belirgin hesaplamaları içermezler; ama bu algılarımızın şiddeti bize özgecilikten yarar sağlatan genlerimizin sayısal durumlarının sonucuna bağlıdır. Bu tutkular, hormonlarımızdan etkilenirler ve kadınlarla erkekler arasında farklılıklar gösterirler.

Özellikle erkeklerde bu tutkular alınan karşılıkların uygunluğuna bağlı olarak ayarlanırlar: Bize uygulanan davranışları göz önünde tutarak ahlaki duyarlılıklarımızı sınarız. Sıklıkla bu işlem de bir zihinsel hesaplama içermez. "Aslan Jo'yu yakalıyor ne yapmalıyım? Acaba o bana hiç yardım etmiş miydi? "diye düşünmezsiniz. Jo'yu ya seversiniz, ya da sevmezsiniz. Bu da büyük ölçüde onun size hakça davranıp davranmadığının sonucudur. Bu sıcak ya da acı algı ani ve

çabuk gelişir ve duygudaşlık duyarlılığınızı kontrol ederek sizi yardıma gönderir veya göndermez. Duygular evrimin hesaplamalarıdır.

1980'lerde, ikisi de Michigan Üniversite'ne mensup, siyasal bilimler uzmanı Robert Axelrod ve evrimsel biyolog William D. Hamilton bir yarışma düzenlemek için birlikte bir çalışma yürüttüler. Kurallar basitti: Her giriş, diğer bilgisayar programlarına karşı oyun oynayan bir bilgisayar programıydı. Oyun Tania Singer'in deneyinde de rastladığımız mahkûmun ikilemi oyunuydu. Bu oyunda her bir oyuncu, işbirliği yapmak veya işbirliği yapmamak arasında tercih yaparak, karar vermek zorundaydı. İki program da işbirliği şıkkını seçerse ikisine de 3'er puan veriliyordu. Biri işbirliğini kabul edip diğeri işbirliği yapmama şıkkını seçerse, işbirliği yapana 0, diğerine 5 puan veriliyordu. İkisi de işbirliğine yanaşmazsa, her birine 1 puan veriliyordu.

Bu oyunun mantığı, insan işbirliğinin birçok yönlerine benziyordu. İki partner, bir işte işbirliği yaparlarsa, tek tek çalışmalarından daha çok verim alırlar; fakat karı hakkani biçimde bölüşmeyi bilmeleri gerekir. Biri parasını işe yatırırken, diğeri parayı alıp giderse, biri her şeyini kaybeder diğeri ise abat olur. Bilgisayar programcılarının zorlukları bu oyunları oynayabilmek için en basit oyun stratejilerini bulabilmekti. İlk oyunda ne yapılması gerekiyordu? İşbirliği yapmak veya yapmamak? Açılış programı bir önceki oyunda işbirliği yapmışsa ne yapmak gerekiyordu? Yapmadıysa ne olacaktı?

Yarışmaya katılan birçok programın içinde en başarılı olanı şaşılacak derecede basitti "Tit-for-Tat". Bu program, ilk denemede daima işbirliği yapıyordu. Şayet, rakibi işbirliği yaparsa o da işbirliği yapıyordu. Rakibi işbirliği yapmazsa o da yapmıyordu. Bu strateji, hep işbirliği yapan stratejiden daha iyiydi. Çok şaşırtıcı olarak yarışmaya katılan birçok program, her fırsatta işbirliğine yanaşıp, başarılı olamamışken, "Tit-for-Tat" çok başarılı sonuç almıştı. Bu programcıların yarışması, hasım bilgisayar programlarının zorlu dünyasında bile ilk rastlantıda işbirliği yapma arzusunun, başarılı strateji olduğunu

vurguluyordu. Buna ilaveten bir önceki rastlantıda sizinle işbirliği yapan birisiyle işbirliğine devam etme arzusunun da bir avantaj olduğu görülüyordu.

O zaman paylaşılan devreler ve ahlaki duyarlılıklar sayesinde beynimiz Tit-for-Tat stratejisine uyarlanabilir. İlk rastlantıda algılarınızı paylaşmam, beni size yardım etmem konusunda güdüler. Bu iyiliğime karşılık verirseniz birbirimize yardım etmeye devam ederiz; çünkü yardım ettiğimiz insanların sevincini paylaşmak, kendimizi iyi hissetmemize yol açarken, yardımlarımızı esirgediğimiz veya kusurlu davrandığımız insanların acısı karşısında, kendimizi kötü hissederiz. Bununla beraber bana kusurlu davranırsanız, algılarım değişir ve artık acınızı paylaşmak yerine sizden öcümü almaya çabalarım. Hepimiz doğuştan iyi insanlarız; fakat bizi emme şeker yerine konulmaktan koruyan, göze göz, dişe diş prensibiyle çalışan bir içgüdüye sahibiz.

Psikopati – ahlakın karanlık yüzü

Birisi güvenimizi sarstığı zaman, ahlak anlayışımızın dürüstlük kavramından neden bu derece etkilendiğini, öç alma duygumuzun neden bu kadar kuvvetli olduğunu anlamamız için ahlakın karanlık yüzüne yani psikopatlara bakmamız gerekir. Bizi tetikte bekletip nöbet tutmaya zorlayan bu adamlar kimdir?

Psikopatlar hem cezbederler hem de korkuturlar. Hannibal Lector'u Kuzuların Sessizliği filminde FBI ajanı Clarice'i ustalıkla yönetirken gözlemlersek, bir psikopatın Hollywood betimlemesindeki insani hüner ve soğukkanlılık karışımından büyülenmemek elde değildir. Filmi seyrederken aynı zamanda gerilir ve korkarız; çünkü çokbilmiş, kurnaz dış görünüşünün arkasında, Hannibal'in dehşet verici cinayetler işlemeye de muktedir olduğunu görürüz.

Hannibal Lector'ın beğenilerinde son derece ikircikli bir durum vardır. Bir yandan bakıldığında, insani yetenek ve deneyimleri, onun başkalarının kafasında neler olup bittiğini kolaylıkla algılayabildiği-

ni, dolayısıyla da çok empatik olduğunu gösterir. Diğer yandan, en ufak pişmanlık duymadan işlediği cinayetler tam tersini işaret eder: Kurbanlarının üzüntülerine hiç empati beslememek. Bu durum tam anlamıyla psikopatiyi nitelendirmez mi? Bu durum ahlaklılığı ve paylaşılan devrelerin vicdanlı insanları seçicilikteki üstün becerilerini anlamamızı sağlamaz mı?

Psikopatları tanımlamak için kontrol listesi

Psikopatlara sadece Hollywood imzalı gerilim filmlerinde rastlamayız. Cezaevlerinin içindeki ve dışındaki katillerin önemli bir bölümü psikopattır. Bunların az bir kısmı Hannibal Lector'un cinayetlerine benzer cinayetler işlemişlerdir; ama bunların birçoğu cinayetlerinde pişmanlık duygusundan yoksun yetenekler nitelikler sergilerler. Asıl itibariyle *psychopathy* kelimesi akıl anlamına gelen *psyche* ve hastalık anlamına gelen *pathos* sözcüklerinden oluşur. Buna rağmen, zihin sağlığı uzmanlarının büyük çoğunluğu, bu kelimeyi gerçeklikle ilişkilerini kesmemiş; ama zarar verdikleri insanlara karşı suçluluk veya empati beslemeyen kişiler için kullanırlar. Genellikle sosyopati kelimesi bu düzensizliğin toplumsal boyutunu vurgulamak için, psikopati kelimesine eş anlamlı olarak kullanılır.

On yıllarca süren çalışmalardan sonra, uzman psikolog ve psikiyatrlar bir dizi kriter geliştirerek psikopatinin tanısını, psikopatları sıradan katil ve psikiyatrik düzensizliği olan kişilerden ayırmamızı sağlayacak biçimde şekillendirdiler. Özellikle British Columbia Üniversite'si profesörlerinden Robert D. Hare. Emeritus, kariyerinin büyük bir kısmını, Psikopati Kontrol Listesi[121]'ni hazırlamaya adadı. Bu liste, dünya üzerindeki bütün klinisyenlerin psikopatiyi güvenilir biçimde tanılayabilmelerini ve niceliğini belirtebilmelerini sağlıyordu. Kontrol listesine göre, prototipik psikopat dört kişisel özelliğin birleşim sonucuna göre nitelendirilir. Bunların sonuncusu, rahatsız

edici boyuttaki empati eksikliğidir. Bu özellikleri önümüzdeki dört bölümde kısaca ele alacağız[xv].

Psikopatlar dilbaz ve muhteşem yalancılardır

Psikopatları klişelendirirsek onlar anasının gözü ikinci el araba satıcısına benzerler. Gerçeğe pek değer vermeden, üstünkörü biçimde çok konuşurlar. Size bir yalan söylerler; eğer siz yalanı çözerseniz, en ufak bir utanma belirtisi göstermeden yeni bir hikâye anlatmaya başlarlar. Özel ve doğuştan yetenekli olduklarına inandıklarından kendi kendilerini yetkilendirirler: İstedikleri her şeyi almaya hakları olduğuna ve kanunların üstünde olduklarına inanma.

Onları bu kadar etkili ve ilginç kılan yönlerinden biri de, insanları cazibe yetenekleriyle avuçlarının içine alabilmeleridir. Psikopatlar karşılarındaki insana neyin "ilginç" gelebileceğini, neyin onları "memnun" edebileceğini hemen belirlerler ve bunu kurbanlarına istediklerini yaptırabilmek için en etkili biçimde kullanırlar. Örneğin, 29 kadını öldürdüğünü itiraf eden Amerikalı seri katil Ted Bundy, ortalıkta gereksiz koltuk değnekleriyle dolaşarak kurbanlarını cezbederdi. Sezgisel olarak, bu sahte sakatlığın karşısındaki kadınların kendine daha fazla inanacakları algısını edinmişti. Ona yardım etmeye meyilli bir kadını saptadıktan sonra, alış-veriş torbasını arabasının yanına koyar, kadın yardım için ona koştururken kadının yardımını sağlatan koltuk değnekleriyle ona vururdu. Daha sonra zavallı kadını arabasına alıp, seksüel tacizde bulunur ve onu öldürürdü. Kafalarına koydukları kurbanlarının ilgi alanlarına girip, onları aldatarak emellerine ulaşmak, psikopatların en başta gelen becerileridir. Seri katiller, psikopatların arasında bile istisna olarak kabul görseler de başkalarının parasıyla ilgilenmiyor gözüküp bir yolunu bularak onları aldatan, kandıran "dolandırıcılara", "sahtekârlara" çeşitli vesilelerle çok sık rastlamamız veya hikâyelerini okumamız, bu sosyopatların insanların güvenleriyle oynama konusunda ne kadar mahir olduklarını gözlerimizin önüne sererler.

Sosyopatların tepisel ve asalak bir hayat tarzları vardır

Psikopatlar aynı zamanda küçük çocuklara benzerler. Birçok yetişkinin davranışlarına gönüllü olarak getirdiği kontrol düzeneğinden yoksundurlar. Bir çocuk, önünde bir yığın kurabiye görürse onları yememesi icap ettiğini bilmesine rağmen, kurabiyelerin cazibesi onun kendini kontrol yeteneğini kaybettirebilir. Çocuğa daha sonra kurabiyeleri neden yediğini sorarsanız, alacağınız yanıt "çünkü öyle sezinledim istedim" olur. Sosyopatlar bu konuda hiç büyümezler. Sırf biri kendilerine uzun süre baktı diye, gidip onu bıçaklayabilirler. Bir kıza, onu çekici buldular diye tecavüz edebilirler. Arzularını filtre edebilecek bir düzenekten yoksun gözükürler. Freud'un penceresinden bakarsak, üst benliklerinin, alt benlikleri üzerindeki kontrolleri çok az gibi gözükür.

Hedeflerine ulaşmak için gereken gelecek hesaplarında başarısızdırlar. Pilot olmak isterler; ama pilotluk okuluna gidebilmeleri için gerekli olan adımları planlayamazlar. Bunun yerine, Leonardo di Caprio'nun Sıkıysa Yakala filminde canlandırdığı karaktere benzer şekilde, içlerindeki üçkâğıtçılık becerisini kullanıp, sahte ehliyetlerle, sanki pilotmuşlar gibi uçmağa kalkarlar. Bazıları sahte doktorluğa soyunup, insanların hayatlarıyla oynamaya kalkarlar. Psikopatlar kendi hayatlarını kurmak yerine hayatın önlerine çıkardığı koşullarda asalak gibi yaşarlar. Bir kadının evine taşınıp, sadece duygusal yatırımlar yaparak yaşamak isterler. Bütün masrafları kadına yaptırırlar; ama karşılığını verebilmek uğruna en ufak bir arzu veya sorumluluk içinde olmazlar.

Psikopatların anti toplumsal bir davranış geçmişleri vardır

Psikopatların geçmişleri genellikle çocukluklarından başlayan ve başkalarına zarar verme felsefesi üzerine kurulu, olumsuz davranış hikâyeleriyle doludur. Yetişkinliğe adım atan çocuklar sık sık ve akranlarından çok fazla yalan söylerler ve insanları aldatırlar. Hırsızlık

yaparlar, yangın çıkarırlar, sınıflarının altını üstüne getirirler, uyuşturucu kullanırlar ve her yanı tahrip ederler. Akranlarının gözünü korkutup, sindirirler ve şiddet içerirler. Birçoğunun seks hayatı akranlarının önünde gider. Hayvanlara kendi yaşıtlarından çok daha zalimce davranırlar.

Yetişkin psikopatlar genellikle toplumun kanun ve kurallarını kendi özlemlerine uymayan mantıksız engeller olarak görüp, davranışlarında onları hiç dikkate almazlar. Sonuçta psikopatların çoğu uzun bir suçlama listesiyle karşı karşıya kalırlar. Diğer mahkûmların çoğu özel bir suç (örneğin, banka soygunu) sebebiyle hapis yatarlarken, psikopatların cinsel taciz, hırsızlık ve şiddet kullanımından oluşan, karışık bir suç tabloları vardır. Bazı psikopatlar cezaevinden çıkabilmek için davranışlarında yeterli kontrolü sağlarlar; ama cezaevinden çıktıktan sonraki iş hayatlarında güvenilmez, delidolu işler yaparlar veya hem aile bireylerine hem de arkadaşlarına karşı duygusal anlamda kırıcı olurlar.

Empati kurmak – ama yalnızca iyi şeylerle

Psikopatlar neden başkalarına hile yaparlar ve zarar verirler? Neden toplumun kanun ve kurallarını yok sayarlar? Benim inancıma göre yanıtın, paylaşılan devrelerle bir biçimde ilişkisi vardır. Okulda sizden daha kuvvetsiz bir sınıf arkadaşınıza vurarak onu kırdığınız, bir böceğin kanatlarını koparıp ona acı verdiğiniz veya romantik partnerinizi "terk edip" onu üzdüğünüz herhangi bir olayı hatırlayın. Ne hissedersiniz? Birçoğumuz verdiğimiz acının yankısıyla tatsız algılar içine gireriz. Önemli olan, bu caydırıcı duyumsama bize keşke öyle davranmamış olsaydık dedirtir ve bizi aynı hareketin tekrarından vazgeçirtir. Bu sebepten çocuklara başkalarına zarar vermemeleri hususunda en etkili öğretim, onların üzüntülerini destekleyip, dikkatlerini başkalarında oluşturdukları insan kaynaklı acıya çekmektir[122]. Bu empatik paylaşıma bağlı olarak birçok normal çocuk, insanlara zarar verdirtmemeyi (örneğin, birisine vurma) hedefleyen kuralları

çabucak öğrenir ve temel anlayış olarak onları yanlış, fakat zararsız (örneğin, ağzı dolu vaziyette konuşma) davranışlardan ayırır.

Psikopatlar bu durumlarda vurdumduymaz davranırlar. Vermiş oldukları zararı umursamazlıkla hatırlarlar. Hair, adisyon tartışması yüzünden, bir barda birini öldürmüş olan bir mahkûmla yaptığı röportajda mahkûma bu konuyu sormuş ve mahkûmdan " Herif kendi yaptığından utansın." diye tepkili bir yanıt almıştı. Mahkûm " O gece ruhsal durumumun ne kadar berbat olduğunu herkes görüyordu. Bu herif neden üstüme gelip canımı sıktı?" diye devam etmişti. Bu söyledikleri yetmezmiş gibi, "Zaten ölürken hiç acı çekmedi. Bıçak atardamara girdi, en kolay yoldan öldü[123]." eklemesini yapmıştı [sayfa 41-42]. Psikopatlar, başkalarının acılarını görmemek için kör olurlar. Onlar için birisine zarar vermek, birçoğumuzun yaptığı gibi, ağzı doluyken konuşmak kadar önemsiz bir kural hatasıdır. Bu tipler için öldürme eylemi, *ahlaki* bir kuralı ihlal etme yerine, *alışılagelmiş* bir kuralı ihlaldir.

Bütün bunlar psikopatları bizlerden, işledikleri cinayetleri de psikopatik olmayan cinayetlerden ayıran sebeplerdir. Hepimiz birilerine zarar verebiliriz; ama bundan dolayı birçoğumuz suçluluk duyarız. Seven bir koca karısını başka bir erkekle yakalarsa, kıskançlık etkisiyle ona zarar verebilir; ama kızgınlığı azalınca, davranışında ki şiddetten dolayı kendinde suçluluk hisseder. Psikopatlarsa, Ted Bundy'nin yorumladığı gibi "Suçluluk? [...] Bir kuruntudur [...] ve çok sağlıksız bir duygudur[124]." Deyip kendilerini hiç suçlu gibi hissetmezler.

Psikopatlar kurbanları için empatik bir üzüntü hissetmediklerinden, caydırıcı bir algı geliştiremezler. Hâlbuki böyle bir algı, birçoğumuzun hakikaten gerekmedikçe (örneğin, bir polis memurunun görevi gereği bu davranışta bulunması) başkalarına zarar vermemizi önler. Psikopatlar da başkalarına zarar verme olgusu, normal insanlarda var olan, yaptığından dolayı kendini rahatsız hissetme algısıyla örtüşmediğinden, onlar kendilerini kötü hissetmezler. Onlar açısın-

dan başkalarına zarar vermeme, yemek yerken dirseklerini masaya koymama veya herkesin içinde geğirmeme gibi keyfe keder bir kuraldır.

İşin ilginç yanı, onlarda görülen empati yetersizliği her nasılsa seçici bir özelliktir: Başkalarının üzüntülerini anlama konusundaki yetersizlikleri, başkalarının mutluluklarını anlama konusunda görülmez[125]. Psikopatlar olumsuz duygularından soyut, içi boş bir şekilde bahsederler. Kelimeleri bilirler; ama o kelimelerin normalde hangi duygularla birleşeceğini bilmezler. Seri katil Ted Bundy, son tutuklanmasında polise, "Rastlayabileceğiniz en soğukkanlı fırlamayım" demişti. Korktuğumuz zaman, çoğumuz birçok bedensel duyguyu bir arada yaşarız: Ellerimiz terlemeye başlar, kalbimiz daha hızlı çarpar, midemiz büzülür, tedirginliğimiz artar. Psikopatlarda olumsuz algılar taşıyan bu fizyolojik bulgulara çok daha az rastlanır[125,126]: Banka soyan bir psikopatın ifadeleri şöyleydi: "Bir banka soyarken banka veznedarının korkudan titrediğini, dilinin tutulduğunu fark ederim. Hatta birisi paraların üzerine kusmuştu. İçi altüst olmuş olmalıydı; ama nedenini bilmiyorum"[123][sayfa 54].

Psikopatların duygusal deneyimlerine; korku, kızgınlık, mutluluk, iğrenme, şaşkınlık ve üzüntü gibi birçok yetişkin insanın tipik duyguları yerine, bir aslana atfedebileceğimiz şehvet, açlık ve gerilim gibi temel güdülenmeler hâkimdirler.

Korku tanımamak

Paylaşılan devreler bağlamında, psikopatlarda eksik gibi görülen duyguların, onlar için empatizi kurulması zor duygular olması çok dikkat çekicidir. İnsula hasarlarıyla ilgili bölümde gördüğümüz gibi, bir duyguyu algılayabilmek için önemli şart, o duyguyla empati kurabilmektir[44,45]. Bir psikopat üzüntüyü birçoğumuzun başarabildiği kadar canlı yaşayamıyorsa onun paylaşılan devreleri başkalarının üzüntülerini gerekli ölçüde yansıtabilecek yetenekten yoksundurlar. Nasıl bir piyano parçasını dinleme, hiç piyano çalmamış[11,82] biri için

etkisiz bir deneyimse aynı şekilde iğrenme[44,45] algısıyla hiç tanışmamış biri için iğrenme deneyimi yaşamak ne kadar anlamsız bir deneyimse üzüntü algısı olmayan bir psikopat için de üzüntü duygusuyla empati kurmaya çalışma o kadar etkisiz ve anlamsız bir deneyimdir. Daha basitleştirilmiş bir ifadeyle, üzüntü algısı olmayan bir psikopat, üzüntü duygusu yaşayan birinin üzüntüsüyle empati kuramaz.

Hare'in Psikopati Kontrol Listesi'nden yüksek puan almış olan birisiyle yapmış olduğu görüşme, duygu ve duyguyla empatize olmanın arasındaki bağı çok güzel örnekliyordu: "[Kurbanlarım]'ın ödleri patlamıştı öyle mi? Fakat inanın ben bu durumu hakikaten anlamıyordum. Ben de korkmuştum; ama bunda hoşa gitmeyecek bir şey yoktu" [sayfa 44]. Korku nasıl hoş olabilir? Belliydi ki bu psikopat, korkma duygusuyla hiç tanışmamıştı. "Korku" kelimesini bire bir temas bağlamında anlıyordu (örneğin, kafasına silah dayama); fakat korkunun, kendisini cisimleştiren ve birçoğumuza itici gelen, fizyolojik ve etkileyici yan anlamlarından haberi yoktu. Bu doğrultuda, beynindeki paylaşılan devrelerin, kurbanlarının yüz ifadeleri ve davranış sergilemeleriyle birleşecek hiçbir olanakları yoktu. Böylece kurbanlarının tepkileri, kof ve boş kavramlar olmaktan ileri gidemiyorlardı.

Paylaşılan devreleri denetleyen karanlık beceri

Psikopatlar dalavere yapma ve insanları istedikleri gibi kullanmada rakipsizdirler. Bu Makyavelci becerileri sayesinde insanları üçkâğıtçılıkla dolandırıp, mal mülk sahibi olan psikopatların bir sürü hikâyeleri, bunun kanıtlarıdır. Psikopatlar, başka kişilerin akıllarını gizemli bulup başarısız kalan otistik kişilerin aksine, onların içsel yaşamları hakkında öngörüde bulunma ve onları hünerle kullanma hususlarında çok başarılıdırlar. Birçok sosyopat paralarını dolandırmak *çok kolay olduğu* için insanlarla ilişki kurduklarını arkadaşlarına ballandıra ballandıra anlatırlar. Makyavelci amaçlarına ulaştıktan sonra paylaşılan devrelerin o yönünü kullanarak toplumsal bilişte de başarılı olma şansları olabilir.

Psikopatların üzüntü içeren duygularının noksanlığı ve üzüntü duygusuyla empati kurabilmeden yoksun oluşları, onlara önemli avantajlar sağlar. Kişilerin kendi açılarından bakınca yalnızca İyi duygulara sahip olup, o duyguları başkalarıyla paylaşmak ödüllendiricidir. Başkalarının eylemlerine empatiyle yaklaşıp bu durumu onları aldatmak için kullanmak faydalıdır. Diğer yandan üzüntü hissetme ve üzüntüyle empati kurma, hedeflere ulaşma yolunda engel teşkil ettiklerinden cezalandırıcıdır.

Canavar ruhlu bir mühendis, bir bilimkurgu filminde kusursuz bir katil oluşturmak isterse, muhtemelen başkalarının eylemlerini, hedeflerini, gereksinimlerini ve duygularını empati yardımıyla algılayabilen bir adam yaratacaktı. Bu empatik altıncı duygu yaratığı, üçkâğıt ustası yapacaktı. Bununla beraber bu yaratık, empatisinin devamlı etkin olmasından cinayet işleyemeyecekti; çünkü başkalarına vereceği acıyı kendisi de hissedebilecekti. Bu durumda usta bir mühendis *Uzay Yolu: Yeni Nesil* bilimkurgu dizisinin mühendislerini taklit ederek, yaratığı üzüntüye karşı duyarlılığı, bir duygu çipini açıp kapamak suretiyle yönlendirebilme yeteneğiyle donatacak ve yaratık Data'nın filmde yaptığı gibi, üzüntüyü ara sıra ve isteğe bağlı bir şekilde algılayabilecekti. Böylece yaratık empatisini başkalarını aldatmak için kullanacak; ama suç işlerken düğmeyi çevirerek, duygularını körleyebilecekti. Sonuçta, yaratık istediği zaman, aldatma yeteneği vicdan sınırları dışında serbest kalacağından, soğukkanlı ama açıkgöz bir psikopat ortaya çıkabilecekti[123].

Muhtemelen birçoğumuz, en azından bazı zamanlarda, korku ve suç duygularını devre dışı bırakabilme yeteneğine sahip olmayı isteriz. Böylelikle sevdiğimiz birini kurtarmak için cesur olabilir veya bir çalışanımızı rahatlıkla işten çıkarabiliriz. Ama bunu yapamayız. Bizi ahlaklı kılan sadece empatik olabilme *yeteneğimiz* değil, aynı zamanda empatiyi susturabilme konusunda ki *yeteneksizliğimizdir.* Böyle bir şeyi denesek bile, suçluluk ve pişmanlık algıları, sürünerek te olsa, er veya geç ruhumuza sızacaklar ve gelecekte kötü davranış-

larda bulunmamızı önleyecek biçimde, bizi güdüleyeceklerdir. İşte bu noktada, suç işlemek için tasarlanmış yaratık bizden farklılaşacaktır: Bu yaratık, birini öldürdükten sonra bile geceleri mışıl mışıl uyuyabilecektir; çünkü onun için suçluluk duygusunu algılarken geçecek zaman boşa harcanan zamandır.

Kuşkusuz, gerçek psikopatlar şeytan mühendisler tarafından tasarlanmamıştır. Bununla beraber bu senaryo, hem kendi korkunuzu, hem de başkalarının dolaylı olarak üzüntülerini yok sayabilmenizi sağlayacak biçimde, duygularınızı kontrol edebilme yeteneğinizi, empatiyle birleştirmenin, evrimin suçla beslenen insanlar yaratmak için onayladığı nasıl güçlü bir birleşim olduğunu anlamamıza yardım eder. Konuyu bu bakış açısından değerlendirdiğimizde, çalışmalarımız sırasında bir psikopatın dedikleriyle hemfikir olmamak mümkün değildir: "Benim psikopatlıktaki yüksek puanım bir hastalık değil aksine bir yetenektir." Aynı zamanda bu durum, otizmle psikopati arasındaki temel farklılığı örnekler: Otistik kişilerde empati eksiklikleri olabilecekken, psikopatlarda empatilerini seçici biçimde susturabilme gücü olabilir.

Psikopatların olumsuz duygularını devre dışı edebilmelerini sağlayan olağanüstü yetenekleri, onlara kişisel veya dolaylı yoldan sunulmuş kıymetli bir genetik özellik olabilir mi? Onlara suç işleme yeteneği bahşeden bir evrim seçeneği olabilir mi? Psikopatlar, üzüntü duygusunu ve üzüntü duygusuna gösterilen empatiyi bastırabilen, karanlık yetenekler olarak görülebilir mi?

Tania Singer[110] ve meslektaşlarının en ilginç buluşlarından biri, nasıl olup da başkalarının acısını paylaşırken kaçınılmaz biçimde farklılıklar gösterebildiğimizi ortaya koymasıdır. Onun çalışmasında kadınlar, hem vicdanlı hem de vicdansız kişilerin acılarını, dolaylı yoldan acı çekme onlar için otomatik bir işlemmiş gibi paylaştılar. Erkekler için durum farklıydı. Kendilerine vicdansızca davranan kişilerin, ne zaman acı paylaşılır, ne zaman paylaşılmaz ayırımını yapabildiklerini gösterircesine, acılarını paylaşma işlemlerini bastır-

dılar. Bazı erkekler bu konuda diğerlerine nazaran daha cömerttiler. Psikopatlar bu süreçte, olumsuz duyguları paylaşmama becerileriyle uç noktaları teşkil edebilirler. Onlar için bu duyguları, kurbanlarının vicdanlı veya vicdansız olmaları söz konusu olmadan, herhangi bir şartta paylaşmak rahatsızlık vericidir.

Bu arada birçok erkek hiyerarşik ilişkilerine bağlı olarak empati düzeylerini değiştirirler. Bir üst yönetici, arkadaşı bir yöneticiyi işten çıkarırken, bir işçiyi işten çıkarırken duyabileceği empatinin fazlasını algılar. Bu farklılık grup arkadaşlarından karşılıklı empati alabilme olasılıklarının fazlalığından kaynaklanabilir.

Nörobilimi psikopatların neden farklı odluklarını anlamamıza yardımcı olabilir mi? Olumsuz duygulara empati gösterebilmek; insulayı, ön singulat korteksi ve belki de amigdalayı çevreleyen paylaşılan devrelerle ilişkilidir. Psikopatide bütün bu duygusal yapılar, işlevlerinde anormallik gösterirler[126]. Bu durum, psikopatik beynin üzüntü duygusunu algılamayı ve paylaşmayı bastırabilecek şekilde yapılandığına işarettir. Buna ilaveten yapıdaki bu farklılıklar, genetik açıdan da tanımlanabilir.

İkizler üzerinde yapılan birçok çalışmada, yedi yaşlarındaki tek yumurta ikizlerinde (aynı genlere sahip) bile, ikizlerin birinde üzüntü duygusuna karşı empati eksikliği varsa, diğerinde de büyük olasılıkla aynı eksikliğin olabileceği saptanmıştır. İkizler ayrı yumurta ikizleriyse (genlerinin yarısını paylaşırlar) bu olasılık daha azdır. Bu da göstermektedir ki, tek yumurta ve ayrı yumurta ikizlerinde bulundukları ortam değil, paylaştıkları genlerin fazlalığı, onların psikopatik özelliklerini belirler[125]. Ne yazık ki, psikopatiye genetik olarak doğal yatkınlıkları, başkalarını suistimal etme yolundaki tek engelleri olan ahlaki duygularını köreltebilmelerini sağlar.

Harma Meffert, Valeria Gazzola ve ben psikopatların empatize olma yeteneklerinin yanında kendi yararlarına olan durumlarda bu empatiyi bastırabilme yeteneklerinin olup olmadığını araştırmaya başladık. Adli kuruluşların yardımıyla ve iyi yetişmiş güvenlik ko-

rumalarının eşliğinde, psikopatik katilleri tarama cihazımızda bir araya getirdik. Onlara birbirlerini kucaklayan ve birbirlerini inciten insanların yer aldığı filmler gösterdik. Bu deney halen devam etmesine rağmen, bu süre zarfındaki gözlemlerimize göre, psikopatların beyinleri normal tepkiler veriyorlardı. Sanki kendileri filmlerdeki aktörlermiş gibi, motor *ve* duygusal alanlarını etkinleştiriyorlar, onların keyiflerini ve acılarını paylaşıyorlardı. Böylece deneydeki uygun davranışları, sanki onları ilk şartlı tahliye olanağından faydalandıracakmış gibi hareket ediyorlar ve diğer insanların davranış ve duygularıyla empati kurabiliyorlardı. Ama acaba bir amaca ulaşmak için birini incitmeleri gerekirse nasıl davranacaklardı? Şu sıralar bu sorunun yanıtıyla ilgili deneyleri devam ettiriyoruz.

Psikopatları ayrıcalıklı kılan, paylaşılan devrelerinde oluşan büyük ve genel bir işlev bozukluğu olmayıp, hedeflerine uygun düşmeyen duyguları devre dışı edebilen sihirli bir düğmeye sahip olmalarıdır. Ne yazık ki, şu ana kadar uygulanan terapiler, onların yeni suçlar işlemesini engelleyebilecek düzeye ulaşamamıştır. Paylaşılan devrelerin, psikopatların suç eğilimlerindeki rollerini anlayabilmek için yapılacak araştırmalar, bu konunun kilit noktasıdır. Ümit ederim ki bu çabalar, gelecekte etkili terapi tekniklerinin gelişmesine yardımcı olurlar.

Ahlaksal kalkanlar

Psikopatların işlerine gelenlerle empati kurabilme seçiciliklerinin, toplumda istikrarsızlığa neden olan derin etkileri vardır. Hepimizin eşit derecede empati kurabildiği, ahlaki değerlerin yok sayılmadığı, birbirimize serbestçe ve mutlulukla inanabildiği bir dünyada yaşayabilmek kim bilir ne güzel olurdu. Dönekliğe kurban gitme riski olmayacağı için işbirliği yapmak kolaylaşırdı. Yaşlı bir kadın birikimlerini yatırıma dönüştürmek isteyen bir adama gözü kapalı itimat edebilirdi. Dürüst iş adamları bol miktarda sermaye kaynakları bulabilir, yaşlı kadınlar paralarını yastık altlarında saklayacaklarına

onları çoğaltabilirlerdi. Böyle bir dünyada, empatimizi yalnızca bize daha önce yardımları dokunmuş, ya da ileride dokunabilecek insanlara yöneltme cimriliğini göstermezdik. Böyle bir dünyanın sorunu, insanların empatilerini körletmelerini sağlayacak bir değişimin hayatı daha da kolaylaştıracak olması olurdu.

Bir psikopat için körü körüne itimat eden insanlar arasında bulunmak kuzular arasına bırakılmış bir aslanın konumuna benzer. Olup bitenlerin dehşeti, nüfusa oranla azımsanmayacak sayıda psikopat olarak sınıflandırılabilecek insanın mevcudiyeti, ne ölçüde aldatılma riski taşıdığımızın ölçüsüdür. Kaplumbağalar yırtıcı hayvanlardan korunmak için kendilerine nasıl kabuk edinmişlerse psikopatlar da bizi onların hışmından kurtarmak, suistimal edilmekten korunmak için ahlaki kalkanlar geliştirmeye mecbur etmişlerdir. Bu kalkanlarda birisi kanundur.

Önsezimiz başkalarını incitmenin kendimizi incitmek olduğunu söyler; fakat ahlak kurallarımız kurumsallaşarak bu algımızı kuvvetlendirirler. Bütün doğal dillerin evrensel özellikler taşıması gibi, dünya nüfusunun yüzde 80'ine hitap eden belli başlı dinler de aynı temel Altın Kural'ı içerirler " Her yerde başkalarına, onların size davranmalarını istediğiniz biçimde davranın: Peygamberler ve kanunlar bunun için mevcutturlar" (Hazreti İsa, Matthew 7:12' ye göre).

Dilin belirli kurallarının evrenselleşmesi bize insan beyni hakkında bilgiler verir: Bütün insan beyinleri bu kurallara uyan dilleri kolay öğrenebilmek üzere ilişkilendirilmiştir. Bu bakımdan bu beyinler, kural dışı diller de çok zorlanırlar[127]. Ahlak kurallarına ve dine temellendirilmiş evrensel empati de benzer şeylerden bahseder: İnsan beyinleri empatik olmak için şekillendirilmişlerdir. Altın Kural etrafında yapılanan kanunlar daha kolay kabul görürlerken, diğerlerinin kabulleri zorlaşır. Bir X eylemini gerçekleştirir veya gerçekleştirmeye niyet edersek, paylaşılan devrelerimiz aynı X eylemi bize yapılsa ne algılayacaksak, onu algılatırlar. Sonuçta, eylemimizin iyi veya kötü olduğunu merak etmemize gerek kalmadan, eylemi kendi içimizde algılarız. Etik kanunlar bu algıyı teşvik ederler.

Etiğin Altın Kural'larının Evrensel Boyutları. Din kavramına bağlı yaşayan dünya nüfusunun CIA World Factbook 2007 baskısına dayalı, en yaygın dinlerinin oranları ayraç içinde verilmiştir.

Doğuştan Dinsellik
Dünyayı canlı tutabildiğimiz kadar canlı kalırız
Şef Dan George

Baha'i İnancı (Köken: İran)
Hiçbir ruha size yüklenmesini istemeyeceğiniz bir yükü yüklemeyin ve kimseye karşı kendinize yapılmasını arzu etmeyeceğiniz şeyleri arzulamayın.
Baha'u'llah, Gleanings

Budizm (yüzde 6; Köken: Hindistan)
Kendinizin İncitici bulduğunuz hiçbir davranışı başkasına reva görmeyin.
Buda, Udana-Varga 5.1

Hıristiyanlık (yüzde 33; Köken: Orta Doğu)
Her konuda başkalarına size davranılmasını istediğiniz şekilde davranın; kanunlar ve peygamberler bunun için mevcuttur.
Hazreti İsa, Matthew 7:12

Konfüçyüsçülük (Köken: Çin)
İyi davranışın temelini tek bir kelime özetler... Sevgi yüklü-iyilikseverlik. Kendinize yapılmasını istemediğiniz şeyi başkasına yapmayın.
Konfüçyüs, Seçmeler 15.23

Hinduizm (yüzde 13; Köken: Hindistan)
Görevin özü: Sana yapıldığı zaman acı hissedeceğin şeyi başkasına yapma.
Mahabharata 5: 1517

İslam (yüzde 20; Köken: Arabistan)

Kendiniz için arzuladığınız şeye tam olarak inanabilmeniz için onu başkaları içinde arzulamalısınız.

Hazreti Muhammet, Nawawi'nin 40 hadisinden 13'üncüsü

Jainizm (Köken: Hindistan)

Kişi dünyadaki bütün canlılara kendisine davranılmasını istediği şekilde davranmalıdır.

Mahavira, Sutrakritanga

Yahudilik (yüzde 0.2; Köken: Orta Doğu)

Size yapılması nefret veren şeyi komşunuza yapmayın. Tevrat'ın özü budur; geri kalanı yorumdan ibarettir. Gidin ve öğrenin.

Hillel, Talmud, Shabbath 31a

Sihizm (yüzde 0.4; Köken: Hindistan)

Ben kimseye yabancı değilim; kimse de bana yabancı değil. Üstelik ben herkese arkadaşım.

Guru Granth Sahib, sayfa 1299

Taoizm (Köken: Çin)

Komşunun kazancını kendi kazancın, onun kaybını kendi kaybın olarak gör.

Lao Tzu, T'ai Shang Kan Ying P'ien, 213-218

Ünitaryanizm (Köken: Avrupa)

Bizim de parçası olduğumuz bütün bir varoluşun birbirine bağlı ağına saygı duyduğumuzu hem tekrarlar hem de bu saygıyı teşvik ederiz.

Ünitaryan ilke

Zerdüştçülük (Köken: İran)

Sizin için incitici olan şeyi başkalarına yapmayın.

Shayast-na-Shayast 13.29

Bana yapılmasını arzu ettiğim şeyi sana yapacağım

Altın Kural'ın önemli bir ayrıntısına göz önüne alırsak, etik kanunların paylaşılan devrelerle ne kadar uyumlu biçimde birbirlerinin içine geçtiklerini çok açık şekilde görürüz. Paylaşılan devreler aracılığıyla oluşan beyin etkinliği, başkalarının cephesinde doğrudan neler olup bittiği değil, biz onların yerinde olsaydık ne hissedecektik mantığıyla şekillenir. Bu durumu, özellikle eylemlerde görmüştük[13,81]. Sonuçta paylaşılan devreler, eylemin başkası açısından değerini bize doğrudan bildirmezken, biz onun yerinde olsaydık o eylem bizim için ne değer ifade ederdi diye düşünmemize yol açarlar. Bu incelikli hususun, iyi niyetli davranışlarımızdaki sonucunu hepimiz iyi biliriz. Sık sık insanlara kendi canımızın çektiği şeyi vermeye yeltenir; bu yüzden de zaman zaman karşımızdaki kişinin tercihinin başka olduğunu anlayıp, hayal kırıklığına uğrarız. Kızı Barbie bebek isterken ona kendi arzusu doğrultusunda playstation alıp getiren bir baba, bunun basit örneğidir.

Paylaşılan devrelerin bu benmerkezci önyargısı, Etiğin Altın Kural'ında şaşırtıcı biçimde yerini almıştır: Başkalarına *onların* hoşuna giden biçimde değil *onların size* davranmalarını istediğiniz biçimde davranma. Etik kuralları bu kadar akil adamın öznel yollarla şekillendirme çabaları, Altın Kural'ın aynı özelliklere sahip ve önceden var olan sinirsel düzenek üzerine yapılandığı görüşünü kuvvetlendirirler: Paylaşılan devreler. Altın kural, ahlaksal beyinlerimizin şeklini, beynimizin kanunu şekillendirdiği yol üzerinden tasarlamamızı sağlar.

Başkalarına karşı size davranılmasını istediğiniz şekilde davranmanızı öngören çok açık ahlaki ilke, ahlak dışı, insan benzeri bir hayvanı erdemli, hakiki bir insana dönüştürmek amacıyla, rastgele ortaya çıkmış bir kural değildir. Bu kural, zaten içimizde var olan bir özelliği daha da *özendirerek*, başkalarının duygularını kendi seçeneklerimizle birleştirebilmek için vardır. Paylaşılan devreler bize pırıl pırıl ve cesaretlendirici bir ileti yollar: Toplumsal olan insan benzeri bir hayvanın bile, etik davranmasını sağlayan bir içgüdüsü vardır.

Dolandırıcılar ve psikopatlar için kanunlar çıkar

Aynı zamanda Altın Kural, sezgi yoluyla edindiğimiz etik değerlerimizin de belirli sınırlar içinde olduklarını vurgular: Beyin bu derecede ahlaklıysa, bu belirgin Altın Kurallara neden gereksinim duyarız? Yanıt karmaşıktır. Her şeyden önce, paylaşılan devrelerimiz herhangi bir şeye karşı göstereceğimiz olumlu veya olumsuz ilgiden etkilenebilirler. Davranışımızın olumsuz sonuçlarını etraflı düşünmekten etkin biçimde kaçınırsak, paylaşılan devrelerimizin dağarcığında acıyı paylaşabilecek bulgular azalır. Tam tersine davranışımızın sonuçları hakkında etkin biçimde bilgi araştırmasına girersek paylaşılan devrelerimizin elinde paylaşacak malzeme çoğalır. Bu sebepten Altın Kural'ın bizim için gerçekleştirdiği görevlerden biri, davranışlarımızın toplumsal sonuçlarına dikkatimizi çekip ilgimizi teşvik ederek, paylaşılan devrelerin etkisini arttırmak ve bizleri daha ahlaklı insanlar konumuna getirmektir. Birçok din bunu sağlayarak, toplumların da ahlaki davranışı ve işbirliği anlayışını yüreklendirirler. Dünya nüfusunun yüzde 80'inin üzerindeki bir ekseriyetin Altın Kural'a yaslanması, toplumlarımızı daha başarılı ve sağlam kılar.

Buna ilaveten Altın Kural, insanların başka insanlara dikkat ve ilgisini arttırma görevinin yanında başka işlerde yapar. Toplulukların birçoğunda Altın Kural kanunlara dönüşmüştür. Bu kanunları ihlal edenleri, hâkim ve polis gibi resmi yetkililer cezalandırırlar.

Son örnek, 1960'larda baş gösteren toplumsa kargaşayı çözüme kavuşturan, 1964 Yurttaş Hakları Yasası'dır. O tarihlerde, Amerika'nın belirli eyaletlerinde Afrika kökenli Amerikalılara, onları renklerinden dolayı üniversitelere kabul etmeyerek, hâlâ ırk ayrımcılığı uygulanıyordu. Başkan John F. Kennedy 11 Haziran 1963 günü halka hitaben yaptığı konuşmada şöyle demişti: "Her şeyden önce ahlaki bir sorunla karşı karşıyayız. Bu sorun kutsal metinlere kadar uzanan ve Amerikan Anayasasında açık biçimde karşılığı bulunan bir sorundur. Sorunun kalbi, [...] bu Amerikan yurttaşlarına kendimize davranılmasını istediğimiz gibi davranıp, davranmayaca-

ğımız noktasıdır. Bir Amerikalı, sırf derisi siyah diye, halka açık bir restoranda yemek yiyemeyecekse, çocuklarını mümkün olan en iyi okula gönderemeyecekse kendini temsil eden kamusal yetkililere oy veremeyecekse, kısacası hepimizin istediği serbest yaşamı doya doya süremeyecekse, içimizden hangimiz derisinin rengi değişmiş şekilde onun yerinde olmaktan memnuniyet duyar? O zaman aramızdan hangimiz, sabır tavsiyeleri ve savsaklamalardan memnun olur?" Bu konuşmadan bir yıl sonra, Yurttaş Hakları Yasası, başkalarına karşı, kendilerine davranılmasını istemeyecekleri şekilde davrananların cezalandırılmalarına olanak sağlayan bir dizi yaptırımı beraberinde getirdi. Böyle bir ceza sistemi bazı zamanlar çok önemlidir; çünkü kendi esenliğimiz başkalarını inciterek sağlanıyorsa, başkalarının her türlü zor konumunu kendi yararımız açısından yok saymamız gerekir. Çocuklarının aç karınlarını doyurmak için ekmek çalan fakir bir adam, fırıncının üzüntüsünü algılayabilir; ama çocuklarının acil ihtiyaçları onun bu algısını bastırırlar. Bir toplumun kısıtlı kaynakları için rekabet, bu şartları aynen yaratır; ama kanunlar önümüze ceza korkusunu getirerek, başkalarının gereksinimlerini yok saymamızı önlerler. Bu durum gerçek toplumlar için, paylaşılan devrelerin yetersiz kaldığı durumlarda, toplumsal bağlılığı sağlamanın tek yoludur.

O zaman bizimki gibi geniş ölçekli toplumlarda, kişilerin ahlaki algılamaları yetersiz kalacağı için, açık biçimde tarif edilmiş yazılı kanunlar birinci derecede önemlidir. Bir hırsız şehirlerimizin büyüklüğü içinde kendini kolayca kaybettirebilir. Bu sebepten yeteri kadar sağlam olup devamlı gelişen büyük toplumlarda kuralları çiğneyenleri, tarafsız dayanaklarla cezalandırabilecek, üçüncü şahısların kontrolündeki bir yapı gereklidir. Kanunlar bu yapıyı sağlarlar.

Her şeye rağmen sonuçta, ahlaki kanunların oluşumunu ve cezalandırma sistemini sürükleyen esas motor güç psikopatların varlığıdır. Her sistemin evrimi sırasında, kontrol altında tutulmadıkları takdirde, bütün sistemi bozabilecek küçük oranda dolandırıcıların

türemesini teşvik edici eğilimler oluşur. Birçoğumuz, başkalarının haklarına saygılı ahlaklı bireyleriz. Böyle bir ortamda dolandırıcılık, inanılmaz derecede karlı bir iş olur çıkar. Bir kadın kapınıza dayanıp, üçüncü dünyada yaşamaya çalışan aç, bitkin, kimsesiz çocukların fotoğraflarını göstererek, onlara birkaç dolarlık bağışta bulunmanızı isterse ne yaparsınız? Bu kadına inanırdınız. O fakir kimsesiz çocuklara empati besler ve onlara yardım etmeyi isterdiniz. Sonuçta sizin için çok da önemli olmayan birkaç doların, onların açlıklarını bir nebze de olsa giderebileceğini düşünürdünüz. Böylece o bağışı yapardınız. Birçok durumda bağışladığınız bu para, o yetim çocuklara ulaşır; ama bazı durumlarda da paranız, böyle kolay bir sistemle para kazanmayı düşünen fırsatçıların ceplerine gider. Gene de bu örnek sizi felakete sürükleyecek bir sonuç doğurmaz; ama bir de, hayat sigortası yapan bir şirketin haysiyetsiz bir çalışanının, zor şartlar altında çalışan yüzlerce işçinin birikimlerini çalıp gittiğini düşünün. Böyle bir örnekleme sık sık tekrarlanırsa, insanlar sigorta şirketlerine güvenlerini kaybederler. Sonuçta kısa zaman içinde, emeklilik ve hayat sigortası sistemleri çöker. Piyasa ekonomimiz allak bullak olur ve kargaşa hüküm sürmeye başlar. Psikopatlar aslanlar avlarına ne kadar insaflıysalar, o kadar insaflı ve ahlaklıdırlar. Aslanlar kurbanları var olduğu sürece sağ kalırlar; ama yine de onları tehlikeye atmaktan çekinmezler. Benzer şekilde, psikopatlar sayıca çok çoğalırlarsa, kendi lehlerine çalıştırdıkları, başkalarının güven olgusunu yok edip giderler. Ne yazık ki bu davranışları, yalnız kendilerine zarar vermez; ama aynı zamanda işbirliği olgusunun yararına, dürüst davranışlar içinde bulunan namuslu insanlara da zarar verir. Biyoloji, herhangi bir biyolojik sistem içinde aldatma eyleminin, maalesef kaçınılmaz olduğunu bize hatırlatır; dolayısıyla psikopatinin, muhtemelen önlenemeyecek bir bela olduğunu kabul etmemiz gerekir. Bu durumda psikopatların uygulamaları, bedelini ödemeden, etiğin yararlarını kendi çıkarları için rahatça kullanabilen bir azınlık uygulaması olarak görülmelidir.

İşbirliğinin, türümüzün başarısı için anahtar görevi gördüğü bir ortamda, aldatma eğilimini kontrol altına alacak iki düzenek yavaş yavaş gelişmiştir. Genetik evrim insanları, Altın Kural'ı ihlal edenleri cezalandırmaktan hoşnut edecek bir düzenek oluşturmuştur. Tania'nın deneyinde, erkeklerin çoğunluğu, adaletsiz davranan oyuncunun acı çekmesinden hoşnut olmuşlardı[58]. Bu hoşnutluk duygusu insanları, hileci ve dolandırıcıları cezalandırma yolunda kendiliğinden güdüler. Böylelikle aldatma yoluyla kazanç sağlama olgusu azalarak, işbirliği kavramına daha az zarar verir hale gelir. Atlanta'da bulunan Emory Üniversitesi'nden, Joseph Henrich ve uluslararası bilim adamlarından oluşan bir ekip, bugünlerde gerçekleştirdikleri çalışmalarla, bu düşünceye kuvvetli destekler sağladılar. Kentlerde oturan Afrikalı, Amerikalı ve Asyalı topluluk mensuplarından, tropik Okyanusya adalarının küçük ölçekli kültürlerine, Güney Amerika'nın yağmur ormanlarından, Afrika savanalarına kadar 15 ayrı kültüre mensup insanlar üzerinde araştırmalar yaptılar. Bütün bu kültürlerde ki insanların, adaletsiz bir kişinin cezalandırılmasını görmek için para ödemeye hazır olduklarını saptadılar[128]. Hak yiyen insanları cezalandırmak için oluşan böyle bir uluslararası mutabakat, dünya üzerindeki insanların işbirliği olgusunu destekleyen genetik uyarlamayı paylaştığını, kuvvetli bir şekilde vurgular. Yukarıda da belirtildiği gibi kültürlerimiz, aldatanları ve dolandırıcıları cezalandırıp hapishanelere kapatacak kesin kanunları, toplumları korumak maksadıyla şekillendirmişlerdir.

Ahlaklı bireylerde kanunlara ve cezalara bakış açısı paylaşılan devrelerin izledikleri yolla kesişir. Sezgisel olarak ahlaklı bir insana, kendi hareketlerini, başkalarını hesaba katarak yönlendirebilmesi için birlikte yardımcı olurlar. Psikopatik bir kişi içinse, sadece ceza korkusu onun başkalarına zarar vermesini önleyici tek etmen olarak düşünülebilir. Bu anlamda kanunları, insanlar arasında işbirliğini sağlamlaştıran ve namuslu insanları güven avcılarından koruyan gerekli kalkanlar olarak tanımlayabiliriz.

Son Bölüm:

Ayna Nöronları İyi midir yoksa Kötü mü?..

Ayna nöronlarını ve paylaşılan devreleri ahlak kavramına bağlama, başkalarını incitmek kötüdür diyen içsel sesi anlamamıza yardımcı olur. Bununla beraber, ayna nöronları kendi başlarına iyidir ya da kötüdür diye düşünmek çok basit olurdu. Bir silahı düşünürsek, silah iyi anlamda da kötü anlamda da kullanılabilir. Bir eylemi yapma veya yapmama kararı, o eylemin bize sağlayacağı yararlarla, paylaşılan devrelerin dolaylı olarak bize algılatacağı eylem sonuçları arasında kurulacak bir dengedir. Yolun kenarındaki adamı yaralı bir şekilde görürsek, dolaylı algılarımız bizi, o adama yardım etmemiz doğrultusunda güdüler; ama öbür yandan koltuklarımıza gelebilecek olası zarar, bizi gaza basıp devam etmemiz yönünde güdüler. Bu durumda paylaşılan devrelerimiz bizi, 'doğru' şeyi yapmamız yani yardım etmemiz doğrultusunda güdüler. Bir sigara pazarlayıcısının sigara satışını çoğaltma uğruna, Marlborough reklamındaki adamın günbatımına doğru atını sürüp, sigarasını yakarken ki görüntüsünün, insanlarda yaratacağı dolaylı sigara içme arzusunu harekete geçirtmesi için kendi paylaşılan devrelerini kullanması da, paylaşılan devrelerin hiç te tasvip görmeyecek bir kullanım şeklidir. Başkalarının

akıllarından geçenleri algılayabilmek mümkün olmasaydı, maymunların ayna nöronlarını kullanıp, paylaşılan devreleri vasıtasıyla kurbanlarının bir sonraki hareketlerini öngörerek onları öldürmesi, bir işkencecinin karşısındaki insana daha fazla acı verebilme çabaları, Hitler'in, Yahudileri empati alanımızın dışına çıkaracak bir konuşma planlaması, çok kurnazlık içermeyen ve daha az korkutucu eylemler olacaktı. Ayna nöronları, doğadaki her şey gibi ne iyidirler, ne kötü. Onlar sadece akıl kutumuzdaki avadanlığın bir tür araçlarıdır.

O takdirde paylaşılan devrelerin keşfi, ahlak anlayışımızı nasıl etkiledi? Bu keşif, empatinin nasıl olup ta, akıllarımızla bütünleşik hale geldiğini, ayrıca bu durumun nasıl olup da, doğal ahlak anlayışımızın ve ahlaksal kanunlarımızın çekirdek yapısı haline gelebildiğini gösterir. Ayrıca bu keşif, evrim çatısı içinde dürüstlüğün ve hısım olmanın empati derecemizi nasıl yakından etkilediğini gözümüzün önüne serer. Uzaklarda ki Afrikalı çocuklardan ziyade, yakındaki adama neden daha fazla şefkat gösterdiğimizi anlamamıza yardım eder; çünkü çok uzun süreli evrim sürecinde, uzaklardaki varlıklar bizi daha az ilgilendirmiş, onların karşılıklarından daha az beklenti içinde olmuşuzdur. Unutmayalım ki, bizim biyolojimiz ve paylaşılan devrelerimiz açısından, gözden uzak kalan gönülden de ırak kalır.

O zaman ne yapacağız? Bu durum uzaktakileri ilgi alanımızdan çıkarmak demek midir? Böyle davranmak sırf doğal olduğu için ahlaklı bir davranış mıdır? Yanıt hayırdır. Ne olduğu, hiçbir zaman öyle olması gerektiğine işaret değildir. Biyolojinin ve nörobilimin bize söyledikleri, beyinlerimizin algılamaya eğilimli olduklarıdır. Akıl sahibi insanlar olarak bu eğilimleri sorgulamamız gerekir. Beyinlerimiz evrim tarafından, uzaktaki insanın bizim iyiliğimize asla karşılık veremeyeceği mantığıyla biçimlendirilmişlerdir. Ama şimdilerde, kıtalararası füzenin birkaç saat içinde, dünyanın öbür ucundaki insanları ortadan kaldırabileceği bir dünyada yaşıyoruz. John F. Kennedy'nin 1962 Küba füze krizinde, aklı yerine, biyolojik algılamalarını kullanmış olduğunu bir düşünün. Nörobilimin hedefi, bize

neyin iyi, neyin kötü olduğunu söylemek olamaz. Fakat nörobilim ahlaksal önsezilerimize ve algılamalarımıza hükmeden kuvvetleri tanıyabilmemizi temin ederek, bu algılamaların zayıflıklarını veya kuvvetlerini tam olarak belirleyebilmemizi sağlarlar. Bu eğilimleri kıyaslayabilen entellektüel insanlar olarak, neyin iyi, neyin kötü olduğuna karar verebilmemiz, hangi kanunların daha etkin olabileceğini belirleyebilmemizi sağlar; böylece her şey doğal eğilimler üzerine yapılanır. Bu eğilimler, eğitimin hangi alanlarına daha çok çaba gösterilmesi gerektiğini ortaya koyarlar. Bu eğilimler, yardım kuruluşu sorumlularına, onlara daha fazla bağış sağlanabilmesi için, Afrika'daki insanları bize kapı komşumuz kadar yakın hissettirebilip, empatimizi tetikleyebilmelerini öğütlerler. Bu kuruluşların yardım isteklerini, paylaşılan devrelerimizin anladığı dilde dile getirerek, acıma duygularımızı harekete geçirmeye ihtiyaçları vardır. Bağışta bulunduğumuz gerçek kişilerin sevincini, bizim de onlarla beraber paylaşmamızı sağlayarak, bağış yapmanın biz de iyi algılar oluşturmasına olanak vermeleri gerekir. Mantıksal düşüncelerimize başvuru iyidir; ama duygularımıza başvuru çok daha etkili olabilir.

Bir gün, paylaşılan devrelerin keşfinin ortaya çıkardığı empati olgusunun, ayrıntılı düzeneğini grafiksel bir anlatıma kavuşturabilirsek, Ted Bundy ve benzerlerinin hunharlıklarının tam sebeplerini anlayabilecek, belki de önleyebilecek bir konuma gelebiliriz. 18'inci yüzyıl filozofu Immanuel Kant, *Kritik der praktischen Vernunft –Pratik Aklın Eleştirisi* adlı kitabında şöyle yazmıştı: "İki şey aklı hep yenileşen ve gittikçe artan hayranlık ve korkuyla doldurur. Bunlardan daha sık ve daha değişmez olanı, parlak yıldızlarla dolu gök kubbe ve içimdeki ahlaksal kanuna kafa yorarken oluşur." Şimdi anlıyoruz ki onun korkusu, primat yeğenlerimizin içlerindeki ahlaksal kanunlar açısından da geçerliydi. Buna rağmen ne kadar iyi olduğumuzu gösteren ahlaksal duygularımıza hayranlığımız göz önüne alındığında, maymunlarda açıkça görülen şu hususu unutmamamız gerekir: Ahlaksal kanun ve duygularla gaddarca katletmeler ve vahşet birlikte var olabilirler.

Empatik Beynin Haritası

ACC (Anterior Singulat Korteks) : Duyguları ve eylemleri birbirine bağlar

IFG (İnferior Frontal Girus) : Karmaşık eylemleri ve dili programlar

Ins (İnsula) : Bedenin içsel konumunu algılar ve içorgansal yanıtları denetler. Duygularla ilgilidir.

M1 (Birincil motor korteks) : Kasları denetler

mPFC (Orta Prefrontal korteks) : Kişinin kendisinin ve başkalarının konumlarının bilişsel işlemlerini gerçekleştirir

PM (Premotor korteks) : Eylemleri planlar

PPL (Posterior Parietal Lob) : Bütün duyulardan gelen bilgileri birleştirir ve cevabi eylemleri programlar

SI/SII (Birincil/İkincil bedensel-duyusal korteksler) : Dokunmayı ve kendi bedenimizin durumunu algılar (içalgı)

Ek:

Davis'in Kişilerarası Tepkinirlik İndeksi

Aşağıdaki cümleler, birçok değişik durum karşısında oluşacak düşünce ve algılamalarınızı soruştururlar. Her bir cümle için, durumunuzun ne derece iyi tarif edildiğini, sayfanın üstündeki skaladan uygun harfi seçerek işaretleyin: A, B, C, D veya E. Yanıtınıza karar verdiğiniz zaman, bu yanıtı ayrı bir kâğıt parçasına, cümle numarasıyla beraber yazın. Yanıt vermeden önce her cümleyi dikkatlice okuyun. Yanıtlarınızı olabildiğince açık yüreklilikle verin. Şimdilik ayraç içindeki eksi işaretlerini ve harfleri yok sayın. Onlar daha sonraki ölçümlemede gerekli olacaklardır.

YANIT SKALASI:
A: Beni tanımlamıyor
B:
C:
D:
E: Beni çok iyi tanımlıyor

Başıma gelebilecek şeyler için, zaman zaman hayaller kurar, fanteziler yaratırım. (FS)

Benden daha az şanslı insanlar için, sık sık şefkat ve endişe içeren algılarım oluşur. (EC)

Bazı zamanlar olup bitenleri, karşımdaki kişinin bakış açısından görebilmekte zorluk çekerim. (PT) (-)

Bazı zamanlar, başkalarının zor durumları karşısında çok fazla üzüntü hissetmem. (EC) (-)

Bir romandaki kahramanların duyguları ciddi biçimde ilgimi çeker. (FS)

Zor durumlarda elimde olmadan kaygı ve rahatsızlığa kapılırım. (PD)

Bir film veya oyun izlerken genellikle kendimi olaylara kaptırmam ve etkilenmem. (FS) (-)

Bir anlaşmazlık halinde karar verirken, olaya her iki tarafın bakış açısından bakmaya çalışırım. (PT)

Herhangi bir konum veya olayda, birinin kendisine avantaj sağlamaya çalıştığını görürsem, geri kalanları koruma ihtiyacı hissederim. (EC)

Bazı kereler çok duygusal bir konumda kaldığım da kendimi çaresiz hissederim. (PD)

Bazı zamanlar arkadaşlarımı, olaylara onların bakış açısından bakmaya gayret ederek, daha iyi anlamaya çalışırım. (PT)

Her ne durumda olursa olsun bir filme veya romana kendimi tam anlamıyla kaptırmam, oldukça ender bir durumdur. (FS) (-)

Birisini yaralanmış görürsem, sakin kalma eğiliminde olurum. (PD) (-)

Genellikle başkalarının başlarına gelen aksilikler, beni pek rahatsız etmez. (EC) (-)

Herhangi bir konuda haklı olduğumdan emin olursam, başkalarının değerlendirmelerini dinlemeye fazla zaman harcamam. (PT) (-)

Bir filmi veya oyunu seyrettikten sonra, kendimi filmdeki veya oyundaki kişiliklerden birinin yerine koyarım. (FS)

Duygusal konumumun gerginliği beni korkutur. (PD)

Her kötü davranılan kişiye çok fazla merhametli olmam gerekmez.(EC) (-)

Genellikle olağan üstü durumların altından kalkabilme konusunda oldukça başarılıyımdır. (PD) (-)

Başıma gelen olaylar beni sıklıkla etkiler. (EC)

Her sorunun iki boyutu olduğuna inanır ve bu iki boyutu da göz ardı etmemeye çalışırım. (PT)

Kendimi oldukça yufka yürekli olarak tanımlayabilirim. (EC)

İyi bir film seyredersem, kendimi kolayca başrol oyuncusunun yerine koyabilirim. (FS)

Olağandışı durumlarda kontrolümü kaybetme eğiliminde olurum. (PD)

Birisiyle bir sorun yaşarsam, genellikle bir süre her şeye onun gözüyle bakmaya çalışırım. (PT)

İlginç bir hikâye veya roman okurken ya oluşan olaylar kendi başımdan geçseydi, ne hissederdim diye düşünürüm. (FS)

Birisini acil bir durumda, mutlak yardım ihtiyacı içindeyken görürsem ona yardım etmek için kendimi paralarım. (PD)

Birisini eleştirirken onun yerinde ben olsaydım ne hissederdim diye düşünmeye çalışırım. (PT)

Şimdi yanıtladığınız test cümlelerini puanlarken, yanıtlarınızı sayılara çevirmeye gereksiniminiz vardır. Her cümlenin yanında, ayıraç içine yazılmış iki büyük harf görüyorsunuz. Onlar her bir cümlenin ait olduğu alt ölçeği belirtirler.

PT= Bakış Açısı Alma ölçeği
FS= Düş Gücü ölçeği
EC= Empatik İlgi ölçeği
PD= Kişisel endişe ölçeği

Bazı cümlelerden sonra konulan, ayraç içindeki eksi işaretleri, bu cümlelerin ters olarak puanlandırılması gerektiğini işaret ederler. Böylelikle öğenin sonunda (-) olup olmamasına bağlı olarak, iki ayrı puanlama şeması kullanma gereksiniminiz vardır.

	'(-)' Olmadan	'(-) 'le Beraber
A	0	4
B	1	3
C	2	2
D	3	1
E	4	0

Böylelikle belirli bir ölçeğin bütün cümlelerine vereceğiniz yanıtları sayılara çevirerek, her ölçek için alt puanlamanızı hesaplayabilirsiniz. Örneğin, Bakış Açısı Alma Ölçeği için; 3, 8, 11, 15, 21, 25 ve 28 cümlelerini, 3'üncü ve 15'inci cümlelerin ters değerleme olduklarına dikkat ederek, toplarsınız. Bu takdirde Bakış Açısı Alma için puanınız 0 ila 28 arasında değişecektir. 28 puan, kişisel değerlendirmeleriniz de başkalarının bakış açılarını çok etkili biçimde ve sıkça hesaba kattığınızı, 0 puansa başkalarının bakış açılarına çok az değer verdiğinizi gösterir. Sonra aynı değerlendirmeleri diğer üç ölçeğe de uygulayın.

Bu durumda elinizde dört ölçeğin her biri için puanlar olacaktır. Bu ölçekler, başkalarına karşı tepkime konumunuzun bütünleyici yönlerini ölçerler. Bakış Açısı Alma Ölçeği, başkalarının psikolojik bakış açılarını anında benimseme eğiliminizin olup olmadığını değerlendirir. Düş Gücü ölçeği, okuduğunuz kitaplarda veya izlediğiniz film ve oyunlarda yer alan gerçek olmayan kişiliklerin duygu ve eylemlerine, hayal gücünüze dayanarak kendinizi aktarma eğilimleri-

nizi ölçümler. Diğer iki alt ölçek tipik duygusal tepkimeleri ölçerler: Empatik İlgi ölçeği, "başkasına yönelik" ilgi ve sempati duygularınızı değerlendirirken, Kişisel Endişe ölçeği, kişilerarası ilişkilerde, "kendine yönelik" kişisel kaygı ve tedirginlik duygularınızı değerlendirir.

Genel ortalamada kadınların, bu üç alt ölçeğin hepsinde de daha yüksek puanlar aldıkları görülür. S1 tablosu, 500 erkek ve kız kolej öğrencisinin anket değerlendirmesi sonucunda aldıkları ortalama puanları gösterir. Sizin puanlarınız cinsiyetinize göre averaj değerlerin üstündeyse, göreceli olarak empatiksiniz, yok eğer altındaysa gene göreceli olarak daha az empatiksiniz demektir.

	Kadın	**Erkek**
FS	**18.75**	**15.73**
PT	**17.96**	**16.78**
EC	**21.67**	**19.04**
PD	**12.28**	**9.46**

S1 Tablosu- Kadın ve erkeklerin, Kişilerarası Tepkinirlik İndeksi sorgulamalarına göre puan ortalamaları[49]

Son notlar

i Unutulmamalıdır ki daha önceleri, filozofların ve bilim adamlarının azınlıkta da olsalar bir kısmı, başkalarının davranışlarını kendi davranışlarımıza haritaladığımızı ileri sürmüşlerdi; fakat ayna nöronlarının keşfi, aslında bu öngörülerin, beyin işlevleriyle ilişkili olduklarını göstermek açısından temel teşkil etmişlerdir.

ii Bugünlerde, beyin cerrahı Itzhak Fried ve beyni inceleyen bilim adamı Roy Mukamel, epilepsi hastalarının tamamlayıcı motorik kortekslerinin tek bir nöronundan kayıt alarak, eylemlerin hem uygulaması, hem de gözlenmesine yanıt veren nöronları buldular. Bu nöronlar, insanlarda kayda alınabilen ilk ayna nöronları gibi gözüküyorlar.

iii Orjinal senaryosundan ötürü bu oyun, mahkûm'un açmazı diye adlandırılır. İki arkadaş cinayet zanlısı olarak tutuklanmışlardır. Tecrit hücrelerinde yalnız başlarına kalırlarken, onlara bir teklifte bulunulur. İçlerinden biri diğeri aynı şeyi yapmazken, arkadaşı aleyhine tanıklık yaparsa serbest kalacak; fakat arkadaşı on sene hüküm yiyecektir. Hiçbiri birbiri aleyhine konuşmazsa, ikisi de yetersiz kanıttan dolayı altışar ay hapis yatacaklardır (işbirliği yöntemi). Eğer ikisi de birbiri aleyhine konuşurlarsa, herbiri beşer yıl ceza alacaklardır.

Açmaz, mahkûmların, arkadaşının konuşup konuşmayacağını bilmeden, nasıl karar verebileceklerididir.

iv Hebb gerçekte bu sözleri kullanmadı. Bunların yerine, " A hücresinin aksonu, B hücresini harekete geçirebilecek yakınlıkta olduğu zaman ve defalarca veya bıkıp usanmadan onun ateşlemesine katılırsa, hücrelerin birinde veya her ikisinde bir çeşit büyüme işlemi veya metabolik değişim oluşur. Böylece A'nın etkinliği, B'yi ateşleyen hücrelerden biri olarak artar"[60] demişti. Hebb, D., *The organization of behaviour* (Wiley, 1949).

v Temel ilkeyi anlatabilmek için, bu açıklamaya parietal korteksi bilerek dahil etmedim; ama bilgiler F5'e daima parietal korteks vasıtasıyla ulaşır.

vi Mühendislikte, eylemlerin duyusal sonuçlarını öngörme kavramı, çoğu kez 'ileriye doğru modelleme' diye adlandırılır.[69] Blakemore, S. J., Wolpert, D., ve Frith, C., Why can't you tickle yourself? *Neuroreport* **11** (11), R11 (2000).

vii Deney, önce eylemleri gören 15 küçük çocuk ve sonra da önce cırt cırtlı tek parmaklı eldivenle deneyim yapan 15 ayrı küçük çocuk üzerinde gerçekleştirildi. Alison ve Anne bu tanımlama için benim uydurduğum hayali kişiliklerdir; fakat iki ayrı 15'er kişilik çocuk gruplarının ortalama özelliklerini taşırlar.

viii Dikkatimi bu deneye çektikleri ve Hebbci öğrenme konusunda ki düşüncelerimi geliştirdikleri için, Marco del Giudice ve Valeria Manera'ya teşekkür ederim.

ix Cecilia Heyes, kendi ASL modelinde, iki tür birleşmeyi güzel bir yorumla birbirinden ayırır[73]. Brass, M. ve Heyes, C., Imitation is cognitive neuroscience solving the correspondance problem? *Trends in cognitive sciences* **9** (10), 489 (2005). Eylemlerin görünüşleriyle, sesleri arasındaki birleşmeler, duyusal alandaki birleşmelerdir ve bunlar 'yatay' birleşmeler olarak adlandırılırlar. Agulama esnasındaki ses ve uygulamalar

arasındaki birleşmeler betimleme düzeylerini kesiştirirler ve bunlar 'dikey' birleşmeler olarak adlandırılırlar.

x Bu düzenek, çocuk her hareket ettiğinde, çocuğun dikkatini çekecek bir ses gönderen bir uyarıcının bile, çocuğun davranışını aynalamasını gerektirmez.

xi Okuyucu " " kısmına giderek, bu tanımlamayı atlayabilir.

xii Uyumlu duruma gelme, birisiyle empatik anlamda bağlanma, akort içinde olma duygusuna atıf yapar.

xiii Bu aktarma, insanlar dikkatlerini bir uyarıcıdan diğerine aktardıkları zaman, beynin bu işlemde kritik rol üstlendiği bilinen bir parçasını devreye sokar: Temporo-paryetal bağlantı109 . Mitchell, J. P., Activity in Right Temporo-Parietal Junction is Not Selective for Theory-of-Mind *Cereb Cortex* (2007).

xiv Maymunlar için başka bir maymuna yemek verme dolaylı bir işlemdir. Gönül rızasıyla, gerçek anlamda yemek verme yerine, sadece başka bir maymunun onların yemeğinin bir kısmını yemesine göz yumarlar.

xv Robert Hare, *Without Conscience* adlı kitabında, psikopatların düşünce yapılarından birçok alıntıyı örnekleyerek, onların çok geniş bir tanımlamasını yapar. Bu düzensizlik hakkında daha fazla bilgi edinmek isteyenlere, bu kitabı okumalarını şiddetle tavsiye ederim.

xvi Çev. Halide Edip Adıvar ve Vahit Turhan, Kenan matbaası 1943, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:155, sayfa 54.

xvii Matrilocal: Kocanın karışının ailesiyle birlikte yaşadığı evlilik durumu (Ç.N.).

Kaynakça

1 Graziano, M. S., Taylor, C. S., and Moore, T., Complex movements evoked by microstimulation of precentral cortex. *Neuron* **34** (5), 841 (2002).

2 Fried, I. et al., Functional organization of human supplementary motor cortex studied by electrical stimulation. *J Neurosci* **11** (11), 3656 (1991).

3 Umilta, M. A. et al., I know what you are doing. a neurophysiological study. *Neuron* **31** (1), 155 (2001).

4 Gazzola, V., Aziz-Zadeh, L., and Keysers, C., Empathy and the somatotopic auditory mirror system in humans. *Curr Biol* **16** (18), 1824 (2006).

5 Aziz-Zadeh, L. et al., Left hemisphere motor facilitation in response to manual action sounds. *The European journal of neuroscience* **19** (9), 2609 (2004).

6 Grafton, S. T., Arbib, M. A., Fadiga, L., and Rizzolatti, G., Localization of grasp representations in humans by positron emission tomography. 2. Observation compared with imagination. *Experimental brain research. Experimentelle Hirnforschung* **112** (1), 103 (1996).

7 Hietanen, J. K. and Perrett, D. I., Motion sensitive cells in the macaque superior temporal polysensory area. I. Lack of response to the sight of the animal's own limb movement. *Experimental brain research. Experimentelle Hirnforschung* **93** (1), 117 (1993).

8 Blakemore, S. J., Frith, C. D., and Wolpert, D. M., Spatio- temporal prediction modulates the perception of self- produced stimuli. *Journal of cognitive neuroscience* **11** (5), 551 (1999).
9 Davis, M., A multidimensional approach to individual differences in empathy. *Catalog of Selected Documents in Psychology* **10** (4), 1 (1980);
9 Davis, M. H., Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of Personality and Social Psychology* **44**, 113 (1983).
10 Desimone, R., Visual attention mediated by biased competition in extrastriate visual cortex. *Philosophical transactions of the Royal Society of London* **353** (1373), 1245 (1998).
11 Bangert, M. et al., Shared networks for auditory and motor processing in professional pianists: evidence from fMRI conjunction. *NeuroImage* **30** (3), 917 (2006).
12 Calvo-Merino, B. et al., Seeing or doing? Influence of visual and motor familiarity in action observation. *Curr Biol* **16** (19), 1905 (2006).
13 Gazzola, V., Rizzolatti, G., Wicker, B., and Keysers, C., The anthropomorphic brain: the mirror neuron system responds to human and robotic actions. *NeuroImage* **35** (4), 1674 (2007).
14 Buccino, G. et al., Neural circuits involved in the recognition of actions performed by nonconspecifics: an FMRI study. *J Cogn Neurosci* **16** (1), 114 (2004). 15Rijntjes, M. et al., A blueprint for movement: functional and anatomical representations in the human motor system. *J Neurosci* **19** (18), 8043 (1999).
16 Meltzoff, A. N. and Moore, M. K., Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science (New York, N.Y* **198** (4312), 74 (1977). 17Iacoboni, M. et al., Cortical mechanisms of human imitation. *Science* **286** (5449), 2526 (1999).
18 Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., and Rizzolatti, G., Action recognition in the premotor cortex. *Brain* **119 (Pt 2)**, 593 (1996).

19 Subiaul, F., Cantlon, J. F., Holloway, R. L., and Terrace, H. S., Cognitive imitation in rhesus macaques. *Science* **305** (5682), 407 (2004).

20 Jacob, F., Evolution and tinkering. *Science (New York, N.Y* **196** (4295), 1161 (1977). 21Central-Intelligence-Agency, *The 2008 World Factbook.* (Directorate of Intelligence 2008).

22 Pinker, S., *The language instinct.* (The Pinguin Press, London, 1994).

23 Senghas, A., Kita, S., and Ozyurek, A., Children creating core properties of language: evidence from an emerging sign language in Nicaragua. *Science (New York, N.Y* **305** (5691), 1779 (2004); Chomsky, N., *Aspects of the theory of syntax.* (MIT press, Cambridge, Mass, 1965).

24 Shubin, N., *Your Inner Fish.* (Patheon Books, New York, 2008). 25Vargha-Khadem, F., Gadian, D. G., Copp, A., and Mishkin, M., FOXP2 and the neuroanatomy of speech and language. *Nature reviews* 6 (2), 131 (2005).

26 Watkins, K. E., Dronkers, N. F., and Vargha-Khadem, F., Behavioural analysis of an inherited speech and language disorder: comparison with acquired aphasia. *Brain* **125** (Pt 3), 452 (2002).

27 Bookheimer, S., Functional MRI of language: new approaches to understanding the cortical organization of semantic processing. *Annual review of neuroscience* **25**, 151 (2002).

28 Marshall-Pescini, S. and Whiten, A., Social learning of nut-cracking behavior in East African sanctuary-living chimpanzees (Pan troglodytes schweinfurthii). *J Comp Psychol* **122** (2), 186 (2008).

29 Wilson, S. M., Saygin, A. P., Sereno, M. I., and Iacoboni, M., Listening to speech activates motor areas involved in speech production. *Nature neuroscience* **7** (7), 701 (2004). 30Fadiga, L., Craighero, L., Buccino, G., and Rizzolatti, G., Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: a TMS study. *The European journal of neuroscience* **15** (2), 399 (2002).

31 Meister, I. G. et al., The essential role of premotor cortex in speech perception. *Curr Biol* **17** (19), 1692 (2007). 32Kuhl, P. K. and Miller, J. D., Speech perception by the chinchilla: voiced-voiceless distinction in alveolar plosive consonants. *Science (New York, N.Y* **190** (4209), 69 (1975). 33Prather, J. F., Peters, S., Nowicki, S., and Mooney, R., Precise auditory-vocal mirroring in neurons for learned vocal communication. *Nature* **451** (7176), 305 (2008). 34Hauk, O., Johnsrude, I., and Pulvermuller, F., Somatotopic representation of action words in human motor and premotor cortex. *Neuron* **41** (2), 301 (2004).

35 Rizzolatti, G. et al., Functional organization of inferior area 6 in the macaque monkey. II. Area F5 and the control of distal movements. *Experimental brain research. Experimentelle Hirnforschung* **71** (3), 491 (1988).

36 Smith, A., The Theory of the Moral Sentiments, Available at http://www.adamsmith.org/smith/tms/tms-p1-s1-c1.htm, (1759).

37 Damasio, A. R., *Looking for Spinoza: Joy, Sorrow and the Feeling Brain.* (Hartcourt, New York, New York, 2003).

38 Hatfield, E., Cacioppo, J.T., and Rapson, R.L. , *Emotional contagion.* (Cambridge university press, New York, 1993).

39 James, W., What is an Emotion. *Mind* **9**, 188 (1884).

40 Rogers, C.R., The necessary and sufficient conditions of therapeutic personality change. *J. Consult. Psychol.* **21**, 95 (1957).

41 Penfield, W. and Faulk, M. E., Jr., The insula; further observations on its function. *Brain* **78** (4), 445 (1955).

42 Wicker, B. et al., Both of us disgusted in My insula: the common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron* **40** (3), 655 (2003).

43 Keysers, C. and Gazzola, V., Towards a unifying neural theory of social cognition. *Progress in brain research* **156**, 379 (2006).

44 Calder, A. J. et al., Impaired recognition and experience of disgust following brain injury. *Nature neuroscience* **3** (11), 1077 (2000).

45 Adolphs, R., Tranel, D., and Damasio, A. R., Dissociable neural systems for recognizing emotions. *Brain Cogn* **52** (1), 61 (2003).
46 Adolphs, R., Tranel, D., Koenigs, M., and Damasio, A. R., Preferring one taste over another without recognizing either. *Nature neuroscience* **8** (7), 860 (2005).
47 Mesulam, M. M. and Mufson, E. J., Insula of the old world monkey. III: Efferent cortical output and comments on function. *J Comp Neurol* **212** (1), 38 (1982).
48 Jabbi, M., Swart, M., and Keysers, C., Empathy for positive and negative emotions in the gustatory cortex. *NeuroImage* **34** (4), 1744 (2007).
49 Davis, M. H., A multidimensional approach to individual differences in empathy. *Catalog of Selected Documents in Psychology* **10** (4), 1 (1980).
50 Morecraft, R. J., Stilwell-Morecraft, K. S., and Rossing, W. R., The motor cortex and facial expression: new insights from neuroscience. *Neurologist* **10** (5), 235 (2004).
51 van der Gaag, C., Minderaa, R., and Keysers, C., Facial expressions: what the mirror neuron system can and cannot tell us. *Social Neuroscience* **2**, 179 (2007).
52 Adolphs, R. et al., A role for somatosensory cortices in the visual recognition of emotion as revealed by three- dimensional lesion mapping. *J Neurosci* **20** (7), 2683 (2000).
53 Beilock, S. L. and Holt, L. E., Embodied preference judgments: can likeability be driven by the motor system? *Psychol Sci* **18** (1), 51 (2007).
54 Lanzetta, J.T. and Englis, B.G., Expectations of cooperation and competition and their effects on observers' vicarious emotional responses. *J. Pers. Soc. Psychol.* **56**, 543 (1989).
55 Hess, U. and Blairy, S., Facial mimicry and emotional contagion to dynamic emotional facial expressions and their influence on decoding accuracy. *Int J Psychophysiol* **40** (2), 129 (2001).

56 Singer, T. et al., Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science (New York, N.Y* **303** (5661), 1157 (2004).
57 Banissy, M. J. and Ward, J., Mirror-touch synesthesia is linked with empathy. *Nature neuroscience* **10** (7), 815 (2007).
58 Singer, T. et al., Empathic neural responses are modulated by the perceived fairness of others. *Nature* **439** (7075), 466 (2006).
59 Gilligan, C., *In a different voice.* (Harvard University Press, Cambridge, 1982).
60 Hebb, D., *The organisation of behaviour.* (Wiley, 1949).
61 Bi, G. and Poo, M., Synaptic modification by correlated activity: Hebb's postulate revisited. *Annual review of neuroscience* **24**, 139 (2001).
62 Stent, G. S., A physiological mechanism for Hebb's postulate of learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **70** (4), 997 (1973).
63 Keysers, C. and Perrett, D. I., Demystifying social cognition: a Hebbian perspective. *Trends in cognitive sciences* **8** (11), 501 (2004).
64Logothetis, N. K., Pauls, J., and Poggio, T., Shape representation in the inferior temporal cortex of monkeys. *Curr Biol* **5** (5), 552 (1995).
65 Keysers, C. et al., Audiovisual mirror neurons and action recognition. *Experimental brain research. Experimentelle Hirnforschung* **153** (4), 628 (2003); Kohler, E. et al., Hearing sounds, understanding actions: action representation in mirror neurons. *Science (New York, N.Y* **297** (5582), 846 (2002).
66 Heyes, C., Causes and consequences of imitation. *Trends Cogn Sci* 5 (6), 253 (2001).
67 Perrett, D. I. et al., Viewer-centred and object-centred coding of heads in the macaque temporal cortex. *Experimental brain research. Experimentelle Hirnforschung* **86** (1), 159 (1991).

68 von Hofsten, C., An action perspective on motor development. *Trends in cognitive sciences* **8** (6), 266 (2004).
69 Blakemore, S. J., Wolpert, D., and Frith, C., Why can't you tickle yourself? *Neuroreport* **11** (11), R11 (2000); Wolpert, D. M. and Miall, R. C., Forward Models for Physiological Motor Control. *Neural Netw* **9** (8), 1265 (1996).
70 Sommerville, J. A., Woodward, A. L., and Needham, A., Action experience alters 3-month-old infants' perception of others' actions. *Cognition* **96** (1), B1 (2005).
71Woodward, A. L., Infants selectively encode the goal object of an actor's reach. *Cognition* **69** (1), 1 (1998).
72 Barraclough, N. E. et al., Integration of visual and auditory information by superior temporal sulcus neurons responsive to the sight of actions. *Journal of cognitive neuroscience* **17** (3), 377 (2005).
73 Brass, M. and Heyes, C., Imitation: is cognitive neuroscience solving the correspondence problem? *Trends in cognitive sciences* 9 (10), 489 (2005).
74 Keysers, C. et al., A touching sight: SII/PV activation during the observation and experience of touch. *Neuron* **42** (2), 335 (2004).
75Blakemore, S. J. et al., Somatosensory activations during the observation of touch and a case of vision-touch synaesthesia. *Brain* **128** (Pt 7), 1571 (2005).
76Botvinick, M. and Cohen, J., Rubber hands 'feel' touch that eyes see. *Nature* **391** (6669), 756 (1998).
77 Meltzoff, A. N. and Borton, R. W., Intermodal matching by human neonates. *Nature* **282** (5737), 403 (1979).
78Anisfeld, M., Only tongue protrusion modeling is matched by neonates. *Dev. Rev.* **16** (2), 149 (1996).
79 Ekman, P., Sorenson, E. R., and Friesen, W. V., Pan- cultural elements in facial displays of emotion. *Science (New York, N.Y* **164** (875), 86 (1969).

80 Tarabulsy, G. M., Tessier, R., and Kappas, A., Contingency detection and the contingent organization of behavior in interactions: implications for socioemotional development in infancy. *Psychological bulletin* **120** (1), 25 (1996).
81 Gazzola, V. et al., Aplasics Born without Hands Mirror the Goal of Hand Actions with Their Feet. *Curr Biol* **17** (14), 1235 (2007).
82 Lahav, Amir, Saltzman, Elliot, and Schlaug, Gottfried, Action Representation of Sound: Audiomotor Recognition Network While Listening to Newly Acquired Actions. *J. Neurosci.* **27** (2), 308 (2007).
83 Thioux, M., Stark, D. E., Klaiman, C., and Schultz, R. T., The day of the week when you were born in 700 ms: calendar computation in an Autistic savant. *Journal of experimental psychology* **32** (5), 1155 (2006).
84 Klin, A. et al., Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism. *Archives of general psychiatry* **59** (9), 809 (2002).
85 Dapretto, M. et al., Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature neuroscience* **9** (1), 28 (2006); Iacoboni, M. and Dapretto, M., The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction. *Nature reviews* **7** (12), 942 (2006).
86 Oberman, L. M. et al., EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders. *Brain research* **24** (2), 190 (2005). Williams, J. H. et al., Neural mechanisms of imitation and 'mirror neuron' functioning in autistic spectrum disorder. *Neuropsychologia* **44** (4), 610 (2006).
87 Williams, J. H. Et al. Neural mechanisms of imitation and 'mirror neuron' functioning in autistic spectrum disorder *Neuropsychologia* **44** (4), 610 (2006).

88 Williams, J. H., Whiten, A., and Singh, T., A systematic review of action imitation in autistic spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders* **34** (3), 285 (2004).
89 Avikainen, S. et al., Impaired mirror-image imitation in Asperger and high-functioning autistic subjects. *Curr Biol* **13** (4), 339 (2003).
90 Hamilton, A. F., Brindley, R. M., and Frith, U., Imitation and action understanding in autistic spectrum disorders: how valid is the hypothesis of a deficit in the mirror neuron system? *Neuropsychologia* **45** (8), 1859 (2007).
91 McIntosh, D. N., Reichmann-Decker, A., Winkielman, P., and Wilbarger, J. L., When the social mirror breaks: deficits in automatic, but not voluntary, mimicry of emotional facial expressions in autism. *Developmental Science* **9** (3), 295 (2006).
92 Bekkering, H., Wohlschlager, A., and Gattis, M., Imitation of gestures in children is goal-directed. *The Quarterly journal of experimental psychology* **53** (1), 153 (2000).
93 Rogers, S. J., Bennetto, L., McEvoy, R., and Pennington, B. F., Imitation and pantomime in high-functioning adolescents with autism spectrum disorders. *Child development* **67** (5), 2060 (1996); Vanvuchelen, M., Roeyers, H., and De Weerdt, W., Nature of motor imitation problems in school- aged boys with autism: A motor or a cognitive problem? *Autism* **11** (3), 225 (2007); Vanvuchelen, M., Roeyers, H., and De Weerdt, W., Nature of motor imitation problems in school-aged males with autism: how congruent are the error types? *Developmental medicine and child neurology* **49** (1), 6 (2007).
94 Avikainen, S., Kulomaki, T., and Hari, R., Normal movement reading in Asperger subjects. *Neuroreport* **10** (17), 3467 (1999).
95 Cline, H., Synaptogenesis: a balancing act between excitation and inhibition. *Curr Biol* **15** (6), R203 (2005); Fukuda, T. et al., Delayed maturation of neuronal architecture and synaptogenesis

in cerebral cortex of Mecp2-deficient mice. *Journal of neuropathology and experimental neurology* **64** (6), 537 (2005); Garber, K., Neuroscience. Autism's cause may reside in abnormalities at the synapse. *Science (New York, N.Y* **317** (5835), 190 (2007); Jamain, S. et al., Mutations of the X-linked genes encoding neuroligins NLGN3 and NLGN4 are associated with autism. *Nature genetics* **34** (1), 27 (2003); Lise, M. F. and El-Husseini, A., The neuroligin and neurexin families: from structure to function at t'.e synapse. *Cell Mol Life Sci* **63** (16), 1833 (2006); Varoqueaux, F. et al., Neuroligins determine synapse maturation and function. *Neuron* **51** (6), 741 (2006); Yamakawa, H. et al., Neuroligins 3 and 4X interact with syntrophin-gamma2, and the interactions are affected by autism-related mutations. *Biochemical and biophysical research communications* **355** (1), 41 (2007); Zoghbi, H. Y., Postnatal neurodevelopmental disorders: meeting at the synapse? *Science (New York, N.Y* **302** (5646), 826 (2003).

96 Cherkassky, V. L., Kana, R. K., Keller, T. A., and Just, M. A., Functional connectivity in a baseline resting-state network in autism. *Neuroreport* **17** (16), 1687 (2006); Just, M. A. et al., Functional and anatomical cortical underconnectivity in autism: evidence from an FMRI study of an executive function task and corpus callosum morphometry. *Cereb Cortex* **17** (4), 951 (2007); Courchesne, E. et al., Unusual brain growth patterns in early life in patients with autistic disorder: An MRI study. *Neurology* **57** (2), 245 (2001).

97 Kuhl, P. K., Coffey-Corina, S., Padden, D., and Dawson, G., Links between social and linguistic processing of speech in preschool children with autism: behavioral and electrophysiological measures. *Dev Sci* **8** (1), F1 (2005).

98 Adolphs, R. and Spezio, M., Role of the amygdala in processing visual social stimuli. *Progress in brain research* **156**, 363 (2006).

99 Ingersoll, B. and Schreibman, L., Teaching reciprocal imitation skills to young children with autism using a naturalistic behavioral approach: effects on language, pretend play, and joint attention. *Journal of autism and developmental disorders* **36** (4), 487 (2006).

100 Ingersoll, B. and Gergans, S., The effect of a parent- implemented imitation intervention on spontaneous imitation skills in young children with autism. *Research in developmental disabilities* **28** (2), 163 (2007).

101 Kast, B, *Die Liebe und wie sich Leidenschaft erklärt.* (Fischer, 2006). 102Buss, D. M. and Barnes, M., PREFERENCES IN HUMAN MATE SELECTION. *Journal of Personality and Social Psychology* **50** (3), 559 (1986).

103 Weisfeld, G. E., Russell, R. J. H., Weisfeld, C. C., and Wells, P. A., CORRELATES OF SATISFACTION IN BRITISH MARRIAGES. *Ethology and Sociobiology* **13** (2), 125 (1992).

104 Ferrari, P. F., Gallese, V., Rizzolatti, G., and Fogassi, L., Mirror neurons responding to the observation of ingestive and communicative mouth actions in the monkey ventral premotor cortex. *The European journal of neuroscience* **17** (8), 1703 (2003).

105 Keysers, C. and Gazzola, V., Integrating simulation and theory of mind: from self to social cognition. *Trends in cognitive sciences* **11** (5), 194 (2007).

106 Critchley, H. D. et al., Neural systems supporting interoceptive awareness. *Nature neuroscience* **7** (2), 189 (2004).

107 Berthoz, S. et al., Effect of impaired recognition and expression of emotions on frontocingulate cortices: an fMRI study of men with alexithymia. *The American journal of psychiatry* **159** (6), 961 (2002).

108 Mitchell, J. P., Macrae, C. N., and Banaji, M. R., Dissociable medial prefrontal contributions to judgments of similar and dissimilar others. *Neuron* **50** (4), 655 (2006).

109 Mitchell, J. P., Activity in Right Temporo-Parietal Junction is Not Selective for Theory-of-Mind. *Cereb Cortex* (2007).
110 Singer, T., The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: review of literature and implications for future research. *Neuroscience and biobehavioral reviews* **30** (6), 855 (2006).
111 Feinman, S. et al., in *Social Referencing and the Social Construction of Reality in Infancy*, edited by S. Feinman (Plenum Press, New York, 1992).
112 Perner, J., Leekam, S. R., and Wimmer, H., 2-Year-Olds Difficulty with False Belief - the Case for a Conceptual Deficit. *British Journal of Developmental Psychology* **5**, 125 (1987).
113 Baroncohen, S., Leslie, A. M., and Frith, U., Does the Autistic-Child Have a Theory of Mind. *Cognition* **21** (1), 37 (1985).
114 Kast, B, *Wie der Bauch dem Kopf beim Denken Hilft.* (Fischer Verlag, Berlin, 2007).
115 Jabbi, M. and Keysers, C., presented at the Annual Meeting of the Cognitive Neuroscience Society, New York, New York, 2006 (unpublished).
116 Aziz-Zadeh, L., Wilson, S. M., Rizzolatti, G., and Iacoboni, M., Congruent embodied representations for visually presented actions and linguistic phrases describing actions. *Curr Biol* **16** (18), 1818 (2006).
117 Haidt, J., The emotional dog and its rational tail: a social intuitionist approach to moral judgment. *Psychol Rev* **108** (4), 814 (2001).
118 Jabbi, M., Bastiaansen, J., and Keysers, C., A common anterior insula representation of disgust observation, experience and imagination shows divergent functional connectivity pathways. *PLoS ONE* **3** (8), e2939 (2008).
119 Greene, J. D. et al., The neural bases of cognitive conflict and control in moral judgment. *Neuron* **44** (2), 389 (2004).

120 Masserman, J. H., Wechkin, S., and Terris, W., "Altruistic" Behavior in Rhesus Monkeys. *The American journal of psychiatry* **121**, 584 (1964).
121 Hare, R.D., *Manual for the Hare Psychopathy Checklist- Revisited, 2nd ed.* (Multi-Health Systems, Toronto, 2003).
122 Hoffman, M.L., Discipline and Internalization. *Developmental Psychology* **30** (1), 26 (1994).
123 Hare, R.D., *Without Conscience: The Disturbing World of the Psychopath Amongst Us.* (Pocket Books, New York, 1993).
124 Michaud, S.G. and Aynesworth, H., *Ted Bundy: Conversations with a Killer.* (New American Library, New York, 1989).
125 Blair, R. J., The emergence of psychopathy: implications for the neuropsychological approach to developmental disorders. *Cognition* **101** (2), 414 (2006).
126 Kiehl, K. A., A cognitive neuroscience perspective on psychopathy: evidence for paralimbic system dysfunction. *Psychiatry research* **142** (2-3), 107 (2006).
127 Chomsky, N., VERBAL-BEHAVIOR - SKINNER,BF. *Language* **35** (1), 26 (1959). 128Henrich, J. et al., Costly punishment across human societies. *Science (New York, N.Y* **312** (5781), 1767 (2006).



CHRISTIAN KEYSERS

Konstanz, Ruhr, Massachusetts ve Hardvard üniversitelerinde psikoloji ve biyoloji eğitimi alan Christian Keysers, St Andrews Üniversitesi'nde temporal korteks üzerine araştırmalar yaptı. Ayna nöronlarının keşfedildiği Parma Üniversitesi'ndeki araştırmacı ekipte yer aldı. Hollanda'da Groningen Üniversitesi'nde profesör olarak görev yapan Keysers, aynı zamanda Hollanda Nörobilim Enstitüsü'nde Toplumsal Beyin laboratuarının başkanı. Keysers'in çalışmaları toplumsal bilişimin nöral temelleri üzerine yoğunlaşmakta. "Beynimiz başkalarını nasıl algılar?" sorusu Keyser'in esas sorunsalını oluşturuyor.

"Sana yapılmasını istemediğini başkalarına yapma" ilkesi nereden geliyor? Bu, toplumsal olarak öğrendiğimiz bir kural mı, yoksa genlerimizde mi var? Birçok hayvan türünde rastladığımız bu ilkenin kökeni çok derinlerde yatıyor. Empatik Beyin, 20. yüzyılın en önemli nörolojik keşiflerinden biri olan 'ayna nöronlarının' macerasını anlatıyor.

1990'ların ortalarında nörobilimde çok önemli bir keşif yapıldı. Vittorio Gallase, Giacomo Rizzolatti ve ekibinin makak maymunlarının beyinlerini incelerken 'ayna nöronları'nı keşfettiler. Bir maymun bir işi kendisi yaptığı zaman beyninde tetiklenen nöron ile o işi yapan insanı izlediğinde tetiklenen nöronun aynı olduğunun keşfedilmesi, nörobilimde çığır açtı. Bu buluş, empati yeteneğimizin nedenini açıklamakla kalmıyor, otizm ve benzeri rahatsızlıkların da kaynağına inme olanağı sunuyordu. Nörolog C. Keysers, beynimizin işleyişinde ayna nöronlarının çok önemli bir yer tuttuğunu öne sürerek, neredeyse bütün davranışlarımızın kökeninde ayna nöronlarının izini sürüyor.

Empatik Beyin, insan duygularının, algılarının, sezgilerinin, toplumsallaşma isteğinin, konuşma yeteneğinin ve paylaşma etkinliğinin altında ayna nöronlarının yattığını vurguluyor. Bu nörolojik keşif, psikolojiden toplumbilime, hukuktan etiğe kadar toplumsal yaşamdaki hemen her olgunun kökenini açıklıyor.



ALFA Basım Yayım Dağıtım Ltd.
Ticarethane Sokak No:53
34110 Cağaloğlu-İstanbul
Tel : +90 (212) 511 53 03
+90 (212) 513 87 51
Fax : +90 (212) 519 33 00
www.alfakitap.com
e-mail: info@alfakitap.com



BİLİM BEYİN

ISBN: 978-605-106-407-9

